

# gación



Colección Momentos para la ciencia | ISBN (Libro versión digital): 978-958-8943-98-5

# Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios

Autoras

Catalina González-Penagos  
Leidys Helena Rivera-Quiroz



Fondo Editorial  
Universidad Católica Luis Amigo



# Investi

gación

# Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios

Colección Momentos para la ciencia

Autoras

Catalina González-Penagos  
Leidys Helena Rivera-Quiroz

Director y editor académico  
de la colección.

Editor de la publicación  
César Andrés Carmona-Cardona

Investi

González-Penagos, Catalina

**Investigación cuantitativa: claves para estudiantes universitarios [Recurso electrónico]** / Catalina González-Penagos, Leidys Helena Rivera-Quiroz; editor de la publicación y director de la colección César Andrés Carmona-Cardona. -- Medellín: Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó, 2024

(Momentos para la ciencia)

Archivo PDF [111 p.]: tablas, figuras

Incluye referencias bibliográficas

Incluye glosario

Producción intelectual de docentes de la Universidad Católica Luis Amigó

ISBN 9789588943985

INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA; INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA - METODOLOGÍA; ESTADÍSTICA - PROCESAMIENTO DE DATOS; Rivera-Quiroz, Leidys Helena, Carmona-Cardona, César Andrés, editor,; González-Penagos, Catalina

**Ubicación:** Virtual. Libro del Fondo Editorial

## Colección Momentos para la ciencia

### Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios

© Universidad Católica Luis Amigó

**ISBN (Versión digital):** 978-958-8943-98-5

**DOI:** <https://doi.org/10.21501/9789588943985>

**Fecha de edición:** 25 de octubre de 2024

**Autoras:** Catalina González-Penagos  
Leidys Helena Rivera-Quiroz

**Editor de la publicación:** César Andrés Carmona-Cardona

**Director y editor académico de la colección:** César Andrés Carmona-Cardona

**Comité operativo de la colección:** Omar Augusto Amador Sánchez, César Andrés Carmona-Cardona, Heidi Smith Pulido Varón, Leidys Helena Rivera-Quiroz y Catalina González-Penagos.

**Prologuista:** Isabel Cristina Puerta Lopera

**Jefe Fondo Editorial:** Carolina Orrego Moscoso

**Asistente Editorial:** Luisa Fernanda Córdoba-Quintero

**Diagramación y diseño:** Arbey David Zuluaga Yarce

**Corrección de estilo:** Leidy Andrea Ríos Restrepo

**Editor:** Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó

Transversal 51A 67B 90. Medellín, Antioquia-Colombia.

[www.ucatolicalluisamigo.edu.co](http://www.ucatolicalluisamigo.edu.co) – [fondo.editorial@amigo.edu.co](mailto:fondo.editorial@amigo.edu.co)

### Libro de formación

Esta obra ha sido evaluada por pares, aprobada por el Fondo Editorial de la Universidad Católica Luis Amigó y editada bajo procedimientos que garantizan su normalización. Cumple, además, con el depósito legal en los términos de la normativa colombiana (Ley 44 de 1993, Decreto reglamentario No. 460 de marzo 16 de 1995, y demás normas existentes).

Hecho en Colombia / Made in Colombia

Publicación financiada por la Universidad Católica Luis Amigó.

Los autores son moral y legalmente responsables de la información expresada en este libro, así como del respeto a los derechos de autor; por tanto, no comprometen en ningún sentido a la Universidad Católica Luis Amigó.

Declaración conflictos de interés: los autores de esta publicación declaran la inexistencia de conflictos de interés de cualquier índole con instituciones o asociaciones comerciales.

### Para citar este libro siguiendo las indicaciones de la cuarta edición en español de APA:

González-Penagos, C., & Rivera-Quiroz, L. H. (2024). *Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios*. Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó.

DOI: <https://doi.org/10.21501/9789588943985>



El libro *Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios*, publicado por la Universidad Católica Luis Amigó, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden encontrarse en <http://www.funlam.edu.co/modules/fondoeditorial/>

# Índice general

Pág.

## Prólogo

## Introducción

### Capítulo 1. Fase argumentativa

1.1. Generalidades de la investigación cuantitativa _____	18
1.2. Fases del proceso de investigación cuantitativa _____	19
1.3. Idea de investigación _____	21
1.4. Planteamiento del problema _____	23
1.4.1. <i>Pregunta de investigación</i> _____	24
1.5. Justificación _____	26
1.6. Objetivos _____	28
1.6.1. <i>Objetivo general</i> _____	28
1.6.2. <i>Objetivos específicos</i> _____	29

### Ideas para no olvidar

### Glosario

### Capítulo 2. Fase teórica e hipotética

2.1. Fase teórica _____	35
2.1.1. <i>Marco teórico</i> _____	36
2.1.2. <i>Marco conceptual</i> _____	39
2.1.3. <i>Otros marcos</i> _____	39
2.1.3.1. <i>Marco territorial y temporal</i> _____	39
2.1.3.2. <i>Marco legal y normativo</i> _____	40
2.2. Conceptos, constructos y variables _____	40
2.3. Hipótesis _____	42
2.3.1. <i>Tipos y clasificación de las hipótesis</i> _____	44

### Ideas para no olvidar

### Glosario

## Capítulo 3. Diseño metodológico

3.1. Tipos de estudios	52
3.1.1. Estudios exploratorios	53
3.1.2. Estudios descriptivos	54
3.1.3. Estudios comparativos	54
3.1.4. Estudios explicativos	55
3.1.5. Estudios predictivos	55
3.2. Diseños de investigación	56
3.2.1. Diseños de investigación según la acción del investigador	57
3.2.1.1. Estudios observacionales	57
3.2.1.2. Estudios experimentales	57
3.2.1.3. Estudios preexperimentales	59
3.2.1.4. Estudios cuasiexperimentales	59
3.2.1.5. Estudios experimentales puros	60
3.2.2. Diseños de investigación según la intención de la investigación	60
3.2.2.1. Estudios descriptivos	61
3.2.2.2. Estudios analíticos	61
3.2.3. Diseños de investigación según la temporalidad	61
3.2.3.1. Estudios transversales	61
3.2.3.2. Estudios longitudinales	62
3.3. Población y muestra	64
3.3.1. Población	64
3.3.2. Muestra	64
3.3.2.1. Características de la muestra	64
3.3.3. Diseño muestral	65
3.3.3.1. Identificar a la población	65
3.3.3.2. Identificar el marco muestral	66
3.3.3.3. Identificar el tamaño de la muestra	67
3.3.3.4. Seleccionar los participantes	67
3.4. Variables	70
3.4.1. Variables según su interrelación	70
3.4.2. Variables según su naturaleza	71
3.4.3. Variables según su nivel de medición	71
3.4.4. Operacionalización de las variables	73

### Ideas para no olvidar

### Glosario

## Capítulo 4. Fase empírica, analítica e informativa

4.1. Fase empírica _____	79
4.1.1. Fuentes de información _____	79
4.1.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de información _	80
4.1.2.1. Construcción de un instrumento _____	81
4.1.2.2. Requisitos de calidad de los instrumentos _____	83
4.1.3. Recolección de la información _____	85
4.2. Fase analítica _____	88
4.2.1. Procesamiento de la información _____	88
4.2.2. Análisis de la información _____	90
4.2.2.1. La estadística _____	90
4.2.2.2. Tipos de estadística _____	91
4.3. Fase informativa _____	94
4.3.1. Discusión de los resultados _____	94
4.3.2. Conclusiones de la investigación _____	95
4.3.3. Divulgación de los resultados _____	96

**Ideas para no olvidar**

**Glosario**

**Referencias**

**Acerca de las autoras**

# Lista de tablas y figuras

Pág.

## Figuras

Figura 1. <i>Fases de la investigación cuantitativa</i> _____	20
Figura 2. <i>Estructura conceptual de la fase argumentativa</i> _____	30
Figura 3. <i>Mapa de constructos y conceptos</i> _____	42
Figura 4. <i>Estructura del Capítulo 2 sobre la fase teórica e hipotética</i> _____	48
Figura 5. <i>Mapa de decisiones sobre el tipo de estudio</i> _____	63
Figura 6. <i>Clasificación de las variables</i> _____	72
Figura 7. <i>Estructura del Capítulo 3 sobre la fase metodológica</i> _____	74
Figura 8. <i>Partes de una base de datos</i> _____	89
Figura 9. <i>Estadística según el tipo de estudio</i> _____	94
Figura 10. <i>Estructura del Capítulo 4 sobre las fases empírica, analítica e informativa</i> _____	97
Figura 11. <i>Fases de la investigación cuantitativa</i> _____	101

## Tablas

Tabla 1. <i>Ejemplos de título de investigaciones por área de conocimiento</i> _	22
Tabla 2. <i>Ejemplos de preguntas de investigación de acuerdo con las áreas del conocimiento</i> _____	25
Tabla 3. <i>Ejemplos de investigaciones</i> _____	29
Tabla 4. <i>Ejemplos de conceptos, constructos y variables</i> _____	41
Tabla 5. <i>Ejemplos de hipótesis de investigación e hipótesis estadísticas</i> _	46
Tabla 6. <i>Tipos y clasificación de las hipótesis</i> _____	46
Tabla 7. <i>Ejemplos de los tipos de hipótesis</i> _____	47
Tabla 8. <i>Ejemplos de operacionalización de variables de diferentes naturalezas, niveles de medición y operatividad</i> _____	73
Tabla 9. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de información</i> _____	80
Tabla 10. <i>Tipo de pruebas estadísticas usadas según el número y las naturalezas de las variables</i> _____	93

gación

## Prólogo

Algo misterioso ¿es  
magia o es ciencia?

Investi



Imagine que es un día de paseo a un municipio cercano y que observa, a través de la ventana del carro, un bello jardín lleno de plantas, colores y formas; de tal esplendor de la naturaleza, se dispone a dejar un recuerdo con la cámara del celular.

Quisiera quedarse contemplando el paisaje durante horas.

Las fotografías no permanecen por mucho tiempo guardadas, pronto las publica en las redes sociales, con el ánimo de que la gente que conoce también quede maravillada con la belleza del jardín.

Varias semanas después, uno de sus amigos pasa por el mismo lugar antes del anochecer y de lejos pareciera que hay linternas alumbrando el jardín, pero llama su atención que la luminiscencia proviene de unas flores y, con el transcurrir de la noche, se irradia al espacio, a tal punto que parece algo sobrenatural. Se trata de orquídeas difíciles de encontrar en lugares fuera de su hábitat natural, que no fueron captadas en las fotografías compartidas días atrás. De nuevo, las imágenes son la evidencia del encanto de ese lugar.

Estas experiencias compartidas en redes sociales, y la incredulidad de que esas luces sean generadas por las mismas flores, hacen que el lugar sea muy conocido y visitado. “Ver para creer”, dicen algunos; en el periódico del municipio se registra el hecho, y rápidamente la historia circula en la zona y sus alrededores. Además de un número muy importante de likes, se leen comentarios como: “Nos engañan. Son luces de colores artificiales”, “esas fotografías son creadas con inteligencia artificial”, “esas flores son cultivadas por extraterrestres”, “el fin del mundo se acerca y no lo creemos”, “esas flores son cultivadas por nuestra familia, si desea adquirirlas envíenos un mensaje. El valor de cada flor es de \$76.800. Puede consignar en nuestra cuenta bancaria y ese mismo día la recibe, sin pago de domicilio”, entre muchos otros mensajes.

¿Hay una explicación científica detrás de este inusual espectáculo? o ¿esto será una señal de otro mundo?

Este episodio inusual llevó a que el alcalde del municipio contratara un grupo de botánicos y científicos para que llevaran a cabo una investigación que desenmascarara el acontecimiento y determinara la causa de tanto esplendor nocturno.

Los investigadores, acompañados de una representación institucional verificadora, se dispusieron a recoger muestras de las plantas, del suelo, condiciones de temperatura, humedad y otras variables consideradas importantes para desencadenar la iluminación extraña de las flores. Hicieron, junto con los doctores en Química del Departamento de Ciencias Básicas de una universidad, análisis para entender la composición del brillo fosforescente. El informe de todos ellos describe lo siguiente:

- » Análisis del suelo. Suelo compuesto de minerales donde se encuentran las flores. Fuera de ese espacio no hay presencia de los mismos minerales. La temperatura del suelo es más alta, porque al parecer hay presencia de una fuente subterránea de agua caliente.

Conclusión: microclima especial.

- » Examen de la flor. Se encuentra en la orquídea una proteína bioluminiscente que se activa en condiciones de temperatura baja.
- » Factores externos. Los botánicos encontraron la presencia de un fertilizante recientemente utilizado en ese lugar, que pudo haber otorgado nutrientes a la orquídea para florecer.

Después de la exhaustiva investigación, los científicos concluyeron que lo sucedido no es magia, sino ciencia. La combinación de un suelo que posee una composición mineral única, un microclima especial creado por una fuente subterránea de agua caliente, y la aplicación de un fertilizante experimental, crearon condiciones óptimas para que la orquídea floreciera y emanara un brillo que puede obedecer a un mecanismo de defensa natural para que polinizadores nocturnos se acerquen y evolucione el hábitat original.

La bioluminiscencia se ha observado desde la antigüedad, pero sus estudios científicos comenzaron con experimentos de Robert Boyle, quien planteó la ley que los químicos conocen como la *comprensibilidad de los gases*, estudiada en 1661. Durante los siglos XIX y XX, los trabajos de científicos como Raphaël Dubois profundizaron en las explicaciones de este encantador fenómeno, gracias a que en 1885 el mencionado farmacólogo francés descubrió, al trabajar con luciérnagas, las sustancias que emitían su luz: luciferina y luciferasa. Posteriormente, E. Newton Harvey amplió el saber al encontrar que las enzimas tenían unas características particulares entre diversas especies,

que les permiten adaptarse al ambiente en el cual habitan. Los avances del siglo XX en bioquímica y biología molecular llevaron al descubrimiento de la proteína fluorescente verde (GFP), cuyas aplicaciones prácticas han proporcionado una mayor comprensión de los mecanismos de la bioluminiscencia. Aunque se ha avanzado en este tema, las investigaciones continúan para dar respuesta a preguntas tales como ¿por qué los organismos utilizan la luz para comunicarse y cómo esto afecta su comportamiento y supervivencia?, ¿qué usos se pueden dar en nuevos marcadores bioluminiscentes para mejorar técnicas de imagen y diagnóstico?, ¿mediante la iluminación sostenible se pueden detectar contaminantes?, entre otras; probablemente en algunos años más se tendrán respuestas y serán aplicadas al servicio de la humanidad.

Este ejemplo demuestra que con la ciencia se avanza en la comprensión de fenómenos complejos y, permanentemente, surgen nuevas preguntas y con estas, otros caminos para futuras investigaciones.

No se debe olvidar que fenómenos que parecen mágicos a primera vista, pueden tener explicaciones científicas. La ciencia posee la capacidad de desentrañar misterios y proporcionar respuestas que transforman nuestra comprensión de lo que consideramos inexplicable. La ciencia y la magia comparten la curiosidad y el sentido de maravilla en estas situaciones inexplicables, por ello, se invita a explorar, a preguntar y, por supuesto a asombrarnos ante “los secretos” del mundo que nos rodea; en otras palabras, se invita a ser el protagonista en la ampliación de un saber, porque no basta con ser un lector pasivo. Sin embargo, todo esto exige aplicar la estricta investigación científica, de tal manera que en realidad se dé respuesta a una necesidad sentida; es así que la ciencia avanza paso a paso, día a día, año a año.

Tener estos textos para formarse en investigación dentro del sistema educativo es sumamente valioso, más aún cuando no todos pueden vivir y recorrer los niveles de la Educación Superior. Regálese ratos inapreciables para que avance en conocer los paradigmas investigativos y sus respectivos procesos rigurosos; saber que le permitirá transformar tanto su proyecto de vida como la misma sociedad.

Disfrute este obsequio y recíbalo con curiosidad.

**Isabel Cristina Puerta Lopera, PhD.**

Vicerrectora de Investigaciones Universidad Católica Luis Amigó

gación

# Introducción

Investi

Se sugiere al estudiante, para mejorar su comprensión de este libro, que haya abordado primero el texto denominado “Introducción a la Investigación. Claves para estudiantes Universitarios” de la presente colección, relacionada con las generalidades de la investigación. Este ejemplar, se basa en el paradigma postpositivista y, de manera particular, en el enfoque cuantitativo, también llamado empírico-analítico o hipotético-deductivo. Plantea un acercamiento a las investigaciones que se preguntan por situaciones, hechos o datos susceptibles de comprobación empírica u objetiva, es decir, que se pueden observar, medir y cuantificar.

Las investigaciones cuantitativas comúnmente se han desarrollado en los campos de la ingeniería, las ciencias de la salud y la matemática, pero desde hace algunas décadas en las ciencias sociales, en áreas como el derecho, la psicología, la actividad física, la pedagogía, el diseño gráfico y la publicidad; han jugado un papel fundamental para el desarrollo de estas y de la sociedad, en la medida que resuelven problemas sociales, y contribuyen a la construcción del conocimiento científico y el avance disciplinar, basados en la evidencia empírica y utilizando la estadística como una herramienta que permite agrupar datos, indicar tendencias, comprobar hipótesis, e inclusive trazar o señalar predicciones sustentadas en los eventos ya ocurridos.

La investigación cuantitativa permite hacer un acercamiento al mundo desde la objetividad y el alejamiento de las posturas subjetivas, pertenecientes al investigador y al objeto de investigación. Mediante un proceso sistemático y riguroso, responde las preguntas formuladas poniendo en tela de juicio las hipótesis para generar teorías que buscan describir o analizar los fenómenos, generalizar los resultados a muestras mayores y reconocer las leyes que los rigen, que es el denominado principio universal de la investigación cuantitativa.

El proceso sistemático o lineal de este tipo de investigaciones se encuentra en correspondencia con el orden y el control como ejes transversales de su quehacer, toda vez que estructura —de principio a fin— unos objetivos y preguntas claras para que, conforme a un método específico, garantice que las respuestas o conclusiones finales sean coherentes con las preguntas formuladas inicialmente; de esta manera, según las lógicas que rigen el paradigma, y particularmente el enfoque, se imposibilita el retroceso o la elusión de fases relevantes, que parten de la reflexión o lectura previa de los fenómenos, a partir de los antecedentes

de investigación y la teoría, luego un contacto empírico con el mundo físico y unos análisis que utilizan la estadística como eje central para elaborar, construir nuevo conocimiento o validar el ya existente.

El presente texto se encuentra dividido en cuatro capítulos, que responden a las fases lineales características del paradigma y materializadas en el enfoque metodológico: la argumentativa, la teórico-hipotética, la metodológico-empírica, y la analítico-informativa.

En el Capítulo 1 se abordan los conceptos clave y se exponen los principios que sostienen el paradigma, particularmente el enfoque empírico analítico, debido a que son ellos los que permiten la lectura de los fenómenos, la formulación de las preguntas y las posibles respuestas o soluciones que guían el estudio de la naturaleza del problema a investigar, lo que de allí se debe estudiar, cómo estudiarlo y la manera correcta de aproximación.

El texto avanza al mismo ritmo que lo haría un investigador al momento de plantear y ejecutar una investigación. De esta manera, se explican los pasos iniciales que se desglosan de la fase argumentativa, desde la idea de investigación, el planteamiento del problema que responde a preguntas relacionadas con el qué y por qué, la justificación que responde al para qué y los objetivos, que evidencian las metas trazadas para la ejecución de la investigación.

Seguidamente, en el Capítulo 2, que corresponde a la fase teórico-hipotética, se explican cada uno de los marcos que sostienen teóricamente el estudio, sus conceptos, contextos, legislaciones y especificidades territoriales o temporales, que contribuyen a explicar el fenómeno. Así mismo, se abordan las diferencias entre los conceptos, los constructos y las variables como características particulares del fenómeno estudiado, que surgen de la construcción teórica; por medio de su operacionalización se adecúan a los propósitos científicos determinados, con el fin de ser observadas, medidas, cuantificadas y posteriormente generalizadas, para construir modelos explicativos de los hechos, acontecimientos o problemas estudiados.

Es así como los constructos y las variables ayudan a construir las hipótesis de investigación, es decir, las creencias teóricas de lo que el investigador espera encontrar basado en el conocimiento científico construido. Además, se estructuran de forma a priori, y son susceptibles de verificarse como *probablemente ciertas* o *probablemente falsas*; permiten también su aceptación o rechazo por medio de la estadística.

La correspondencia entre la hipótesis y los tipos o alcances de investigación constituye un eje fundamental abordado ampliamente en los Capítulos 1 y 2. La hipótesis responde de forma tentativa al problema de investigación y el alcance permite materializar, gracias a un diseño específico, lo requerido para alcanzar ese propósito y la manera en la que se debe proceder.

En el Capítulo 3 se aborda la fase metodológica, cuya formulación es a priori respecto al contacto con el mundo físico. Se presentan los tipos de estudio relacionados con la profundidad esperada de la investigación; posterior a esto, el diseño de investigación, como forma de planear el desarrollo del estudio, plantea retos y directrices al investigador, que tendrá que tomar decisiones relacionados con asuntos como su intención de manipular o no las variables, la forma en que procesará la información y, finalmente, los momentos en los que el investigador medirá sus variables.

Una vez se completan los pasos previos, el texto presenta la definición de la población, la muestra, sus características de representatividad, aleatoriedad, y suficiencia, así como sus modos de selección, también denominados *diseño muestral*. Comprende varios pasos que se desglosan en el capítulo mencionado.

Se concluye el capítulo con las variables, su operacionalización, las definiciones según su interrelación, su naturaleza y su nivel de medición. Es importante señalar que cada fase depende de las anteriores y todas las decisiones del investigador están en coherencia con el problema de investigación, las hipótesis que busca aceptar o rechazar, y las decisiones previas.

Por último, el Capítulo 4 se enfoca en la fase empírica, analítica e informativa. Se abordarán los diferentes orígenes de los datos, las técnicas o instrumentos de recolección de información, los requisitos que deben cumplir estos instrumentos en el marco de la investigación cuantitativa y lo relacionado con los momentos de la recolección de información.

Posteriormente se explican, a modo general, las formas de procesamiento y análisis de información de acuerdo con las definiciones operacionales de las variables y las hipótesis, y cómo la estadística cumple un rol fundamental en este paso, previo a la discusión de los resultados, donde a la luz de la teoría se exponen los resultados encontrados, las respuestas a la pregunta planteada, las implicaciones de esos hallazgos, se proponen nuevas líneas de estudio y se mencionan las limitaciones o vacíos presentados en la investigación. Por

último, se abordan los elementos a tener en cuenta para la presentación de los hallazgos a los diferentes tipos de públicos de interés y su posterior divulgación.

Todos estos fundamentos, si bien pueden parecer abrumadores, aseguran en buena medida que los resultados de las investigaciones cuantitativas, de acuerdo con sus tipos y diseños, logren los elementos esenciales mencionados en esta breve introducción y explicados ampliamente en libro.

**César Andrés Carmona-Cardona, PhD.**

Editor de la publicación



gación

Capítulo 1.  
Fase argumentativa

Investi

## 1.1 Generalidades de la investigación cuantitativa

Los seres humanos a lo largo de la vida se han interesado por conocer, indagar y descubrir todo aquello que se encuentra en su entorno más próximo, desde intereses particulares hasta aquellos específicos que responden a preguntas disciplinares. Con el fin de dar respuesta a los interrogantes sobre fenómenos desconocidos, nace la investigación como un acto que permite aumentar el saber y generar soluciones a partir de métodos y técnicas.

Particularmente en la investigación científica nace el enfoque cuantitativo a partir del paradigma positivista. El Positivismo es una corriente que afirma que solo existe aquello que puede ser observado, medido y contado (realismo ingenuo), y no reconoce como verdadero o real aquello intangible, subjetivo, teológico o metafísico, como las emociones, los sentimientos, las sensaciones o los dioses.

Sin embargo, a partir de finales de los años 60, un grupo de pensadores de distintas disciplinas entienden que no existe una comprensión exacta y total de la realidad, sino que, al ser observada y evaluada por seres humanos imperfectos, pueden existir errores que deben contemplarse y tratar de controlarse (realismo crítico); por esta razón la investigación cuantitativa en la actualidad está basada en el postpositivismo (Corbetta, 2003).

En este sentido, la investigación cuantitativa permite dar explicaciones a hechos o situaciones trascendentales, responder de forma secuencial y rigurosa a partir de mediciones y datos cuantificados que deben ser contrastados con las hipótesis para aportar, validar, generalizar y demostrar certeza de los fenómenos observados. La apreciación y comprobación directa del investigador es esencial porque facilita soluciones a los problemas en beneficio de la sociedad; utiliza, además, instrumentos que posibilitan la medición de las unidades de análisis, procesos de muestreo y tratamiento estadístico. Esta investigación es aplicable a las ciencias naturales, sociales, de la salud y de la vida, entre otras.

Se plantea también que la investigación cuantitativa es hipotético-deductiva. Es hipotética porque se construye una hipótesis, se explica el hecho o fenómeno, se deducen las consecuencias y, finalmente, se verifica si esta se

La investigación cuantitativa en la actualidad está basada en el postpositivismo.

aprueba o niega con la experiencia. Por su parte es deductiva porque para llegar a una conclusión deben existir varias teorías establecidas como verdaderas (teorías generales); se comprueba la solidez del enunciado que permite definir si es verdadero o falso, y posibilita, además, distinguir objetivamente

las causas y consecuencias de algo que ya existe (teorías específicas). También permite concluir a partir de una teoría aquello que se quiere observar, teniendo en cuenta la comparación con la experiencia y la hipótesis propuesta, para darle orden y haciendo inferencias, o derivaciones, sobre cómo se puede revelar ese fenómeno de acuerdo con ciertas circunstancias.

La investigación cuantitativa es deductiva porque para llegar a una conclusión deben existir varias teorías establecidas como verdaderas.

Así mismo, la investigación cuantitativa es objetiva: el investigador es imparcial para prevenir que su sentir, sus preferencias y sus valores influyan en el estudio, es decir, en el objeto. En este sentido, la relación entre sujeto y objeto es independiente, se da una interacción neutral en el escenario de la investigación para que no se presenten limitaciones o sesgos en el proceso. Se plantea que el ser humano es un investigador innato y siempre está en la búsqueda de resolver preguntas propias de la esencia de la investigación (Obando et al., 2018).

Las características de la investigación cuantitativa son: hipotética, deductiva, objetiva, secuencial, lineal, rigurosa, estructurada, generalizable y hace uso de la estadística.

## 1.2 Fases del proceso de investigación cuantitativa

Desde este enfoque se plantean fases que permiten dar orden y estructura confiable al desarrollo de la investigación, lo que indica que están apoyadas en el método científico. Se tienen en cuenta unos pasos secuenciales para describir fenómenos, establecer relaciones entre hechos y explicaciones del funcionamiento del mundo (De Hoyos-Benítez, 2020), y que se prueban de manera sistemática, controlada y empírica (Kerlinger & Lee, 2001).

En este proceso, una fase está influenciada por la anterior y no es posible obviar alguna por la coherencia entre ellas. Las fases permiten la secuencia lógica y rigurosa para la orientación y construcción de un proyecto o protocolo, entendido este como el documento guía que detalla todo el proceso de la

investigación cuantitativa. Es importante anotar que hay varias propuestas de diferentes autores, pero, esta guía determina las siguientes fases con un esquema integral del proceso investigativo, el cual contempla las fases: argumentativa, teórica e hipotética, metodológica, y empírica, analítica e informativa (Figura 1). Cada una de ellas se ampliará posteriormente en apartados particulares.

**Figura 1**

*Fases de la investigación cuantitativa*



## 1.3 Idea de investigación

En la primera fase se indaga por aquello que se desea investigar, y se responden las preguntas sobre qué le interesa al investigador, cuáles son las motivaciones e intenciones, qué información las sustenta, si es de interés particular o general de una comunidad, si es posible darle una solución parcial o total, y por qué se considera que posiblemente es una situación o hecho insatisfactorio en un contexto. A partir de estos cuestionamientos, se realiza la búsqueda de la literatura científica para poder definir con mayor claridad la pertinencia y el acercamiento a la realidad del tema, mediante la identificación de algunos trabajos previos que posibilitan conocer la profundidad de la temática.

Se resalta que la revisión de los antecedentes es un proceso significativo porque se identifica la existencia de trabajos o estudios sobre el tema, y se revisan las conclusiones de otras investigaciones; por otra parte, si existe poca evidencia científica sobre un tema, se pueden generar ideas para explorar los fenómenos en ciertas poblaciones.

Adicionalmente, la revisión permite conocer los objetivos, las propuestas metodológicas y las limitaciones de los estudios previos, según la cual se hace visible la validez y la rigurosidad de los procesos de investigación consultados, para evitar repetir posibles errores en nuevas investigaciones (Avello et al., 2018). Igualmente, las recomendaciones de investigaciones previas ayudan a los investigadores a mejorar de acuerdo con lo identificado en los resultados y las discusiones.

Una idea de investigación puede partir de diferentes fuentes, como son: investigaciones previas, lecturas de artículos de un área específica que identifiquen hechos poco explorados, la participación en diferentes eventos académicos y prácticas profesionales, en instituciones educativas, universidades, empresas, consultorios, hospitales, fundaciones y otros espacios de acuerdo con el área de conocimiento, la socialización y el aporte de expertos, además de la experiencia de cada persona que quiera investigar enmarcada en una época específica.

Una idea de investigación puede partir de diferentes fuentes.

Lo anterior permite tener un punto de partida para organizar, sintetizar o esquematizar en un título la idea de investigación; este título debe ser coherente, conciso, claro, contextualizado y llamativo para captar la atención de los lectores.

Debe incluir el tema, la población, la ubicación y el tiempo en el que se realiza la investigación; se recomienda que el título contenga aproximadamente 15 palabras, a modo de ejemplo: *Factores sociodemográficos relacionados con el consumo de cigarrillo* (tema) *en jóvenes* (población) *colombianos* (ubicación) *en el año 2023* (tiempo). No se debe aludir a los aspectos metodológicos de la investigación, tales como muestras representativas, cantidad de participantes o los instrumentos utilizados (p. ej., características sociodemográficas y económicas de 150 personas a los cuales se les aplicó una encuesta). La mención y ampliación de estos datos se reserva para la fase metodológica.

Los títulos de los proyectos de investigación deben contener el tema, la población, la ubicación y el tiempo. Sin embargo, los títulos de los artículos que derivan de los proyectos de investigación no deben llevar los nombres de las instituciones por cuestiones éticas; además de tener en cuenta que la cantidad de palabras del título de un artículo científico las determina la revista en la que se desee publicar. Para mantener el anonimato de las instituciones en las que se realiza la investigación los títulos pueden referirse a ellas de forma neutral; para ilustrar: *Factores asociados al rendimiento académico de estudiantes de secundaria de una institución educativa de Medellín en el año 2023*.

A continuación, en la Tabla 1 se mencionan algunos títulos de investigaciones realizadas y publicadas en diferentes áreas de conocimiento.

**Tabla 1.** Ejemplos de títulos de investigaciones por área de conocimiento

Área de conocimiento	Título del artículo	Autores
Ciencias de la Educación	Factores sociodemográficos asociados a las preferencias de metodologías de aprendizaje	Flórez-Oviedo y González-Penagos (2022, p. 1)
Ciencias de la Salud	Prevalencia y factores asociados al consumo de cigarrillo tradicional, en adolescentes escolarizados	Martínez y Peñuela (2017, p. 309)
Ciencias Sociales y Humanas	Mecanismos de desconexión moral y su relación con la empatía y la prosocialidad en adolescentes que han tenido experiencias delictivas	Gómez y Narváez (2019, p. 603)
	Beneficios de la práctica de actividad física durante la pandemia generada por el Covid-19	Posada-López y Vásquez-López (2019, p. 1)
Economía, Administración, Contaduría y afines	Incidencia del estilo de liderazgo en la violencia laboral en pymes de la Comuna Once de Medellín, Colombia	López y Beltrán (2020, p. 1205)

Después de la organización de la idea, la selección del tema específico y el título del estudio se procede a construir el planteamiento del problema.

## 1.4 Planteamiento del problema

Desde el campo investigativo, un problema es una incógnita. El investigador observa un fenómeno en una realidad e identifica algo poco explorado, una situación o necesidad que requiere ser satisfecha, resuelta o modificada de forma parcial o total, de acuerdo con el momento histórico y con las limitaciones que se presenten. En este sentido, los resultados pueden ser temporales y se requerirá que en el futuro otros investigadores actualicen, revisen, aporten soluciones y transformen el conocimiento.

Un problema de investigación es un asunto aún no resuelto que busca ser explicado, y delimita el qué y el para qué se va a investigar (Corona et al., 2017). Ahora bien, es necesario que un problema sea explícito y apto para ser investigado según el método científico; también es importante incluir a expertos, es decir, personas que conozcan del tema a profundidad, hayan realizado varias investigaciones y desde su saber disciplinar puedan enriquecer el conocimiento para resolver algunos interrogantes prácticos o teóricos de acuerdo con las pretensiones de una situación concreta. Esto podría ser determinante en la obtención de resultados coherentes con las necesidades sociales.

Un problema de investigación es un asunto aún no resuelto que busca ser explicado, y delimita el qué y el para qué se va a investigar.

Todas las investigaciones surgen de un problema cercano a la realidad que es necesario identificar y ahondar. Es ideal que el investigador cuente con una visión panorámica frente a aquello que le interesa, de manera que sea suficiente y actual. Para esto es primordial realizar una búsqueda exhaustiva de los antecedentes (revisión de la literatura), que lo lleve a reflexionar sobre aquello que ya se han planteado otros investigadores y cómo ha sido la forma en que se ha abordado ese problema, lo cual le permitirá identificar problemas nuevos, sesgados o redefinir lo que se ha pensado en torno al mismo.

Es indispensable tener presente la revisión de la literatura porque avala la interacción del investigador y el objeto de estudio, y amplía el conocimiento que tiene frente a lo que está investigando. Revisar la literatura incluye la búsqueda de artículos, libros, trabajos o tesis de investigación; aunque estas últimas se consideran literatura informal (literatura gris), es importante revisarlas porque en ocasiones plantean ideas no abordadas en la academia que surgen de la investigación formativa.

Inicialmente, para plantear el problema los investigadores pueden realizar una valoración descriptiva con el fin de definir detalladamente los hechos sin resolver, apoyándose siempre en diversas teorías existentes, es decir, en los antecedentes, lo que permitirá delimitar el objeto de estudio y dar respuesta a los interrogantes. Respecto a esto, Montoya y Castaño (2018) consideran que “los antecedentes de investigación se retoman con el objetivo de poner a conversar a los autores y a partir de sus hallazgos, argumentar desde la evidencia empírica, el propio problema de investigación” (p. 48).

Para definirlo es posible entonces plantearse los interrogantes: ¿cuál es el problema?, ¿para quién es un problema?, ¿cuál es el contexto y población donde se está presentando?, ¿cuál es la magnitud del problema en el ámbito mundial, nacional y local?, ¿este problema tenía un comportamiento diferente antes de identificar las causas y consecuencias actuales?, ¿qué se debe priorizar en el problema?, ¿es importante intervenirlo?, ¿cuáles serían las posibles soluciones? y ¿qué tan viable es solucionarlo? Estos interrogantes también permitirán formular una pregunta con una adecuada redacción que detone respuestas completas y amerite el proceso de investigación.

### 1.4.1 *Pregunta de investigación*

Dilucidar un problema permite la formulación de una pregunta de investigación que especifique, delimite, resuma, concrete lo que se desea investigar y en la que se incluyan en detalle todos los aspectos necesarios orientados al resultado de la investigación. Una pregunta bien planteada dirige la investigación y permite direccionar los objetivos, hipótesis, diseño, resultados y conclusiones.

Una pregunta bien planteada dirige la investigación y permite direccionar los objetivos, hipótesis, diseño, resultados y conclusiones.

Una pregunta elaborada bajo el enfoque de investigación cuantitativo debe ser clara respecto a la descripción de los fenómenos, al establecimiento de relaciones entre las variables abordadas y con posibilidades de dar respuestas analíticas, metódicas, razonadas, amplias y nunca dicotómicas (Montoya & Castaño, 2018, p. 50). El planteamiento adecuado de la pregunta constituye una condición necesaria para la correcta planificación del trabajo de investigación (Sánchez-Martín et al., 2023), e implica transformar la idea inicial en una pregunta de investigación concreta.



Es importante que la construcción de la pregunta contenga algunos elementos claves en su enunciado, por ejemplo, que inicie con pronombres interrogativos: ¿cuál?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿qué?, ¿quién?, ¿por qué?; que permita la identificación de las variables de interés, la relación entre estas (no es necesario cuando la respuesta a la pregunta es una descripción); se debe tener en cuenta también la población, y la delimitación del lugar y el tiempo en que se realizará el estudio.

Un ejemplo de pregunta que abarca los elementos mencionados sería: ¿cuál? (pronombre interrogativo); factores sociodemográficos, consumo de cigarrillo (variables de interés); relación (vínculo entre las variables); jóvenes de 18 a 30 años (población o muestra); y Colombia, 2023 (lugar y tiempo). La pregunta formulada debería ser: ¿cuál es la relación entre los factores sociodemográficos y el consumo de cigarrillo en jóvenes colombianos de 18 a 30 años en el año 2023?

En la Tabla 2 se plantean algunos ejemplos de preguntas de acuerdo con diferentes áreas del conocimiento y distintos niveles de profundidad de la investigación (abordados en el Capítulo 3).

**Tabla 2.** Ejemplos de preguntas de investigación de acuerdo con las áreas del conocimiento

Área de conocimiento	Pregunta descriptiva	Pregunta comparativa	Pregunta explicativa	Pregunta predictiva
Ciencias de la Educación	¿Cuáles son las características de aprendizaje y hábitos de estudio de estudiantes universitarios?	¿Cuál es la relación entre el aprendizaje, los hábitos de estudio y el rendimiento académico de estudiantes universitarios?	¿Cuáles son los factores que explican la relación entre el aprendizaje, los hábitos de estudio y el rendimiento académico de estudiantes universitarios?	¿Cuáles factores de aprendizaje y de hábitos de estudios predicen el rendimiento académico de estudiantes universitarios?
Ciencias de la Salud	¿Cuáles son las características de salud de las personas que consumen cigarrillo electrónico?	¿Cuál es la relación que existe entre el consumo de cigarrillo electrónico y las enfermedades reproductivas?	¿Cuál es el efecto del consumo de cigarrillo electrónico en el sistema reproductivo?	¿Cuáles características del consumo de cigarrillo electrónico predicen las enfermedades del sistema reproductivo?
Ciencias Sociales y Humanas	¿Cuál es el nivel de actividad física de los adultos mayores?	¿Cuál es la relación entre el nivel de actividad física y el estrés en adultos mayores?	¿Cuál es el efecto de la actividad física en el nivel de estrés de los adultos mayores?	¿Qué características de la actividad física predicen el nivel de estrés de adultos mayores?

Continúa en la página siguiente

Inicia en la página anterior

Área de conocimiento	Pregunta descriptiva	Pregunta comparativa	Pregunta explicativa	Pregunta predictiva
Economía, Administración, Contaduría y afines	¿Cuáles son las cualidades de liderazgo de los directivos de una organización?	¿Cuál es la relación entre las cualidades de liderazgo de los directivos y el desempeño laboral de los colaboradores de una organización?	¿Cuáles son los factores de liderazgo de los directivos que explican el desempeño de los colaboradores de una organización?	¿Cuáles son los factores de liderazgo de los directivos que predicen el desempeño de los colaboradores de una organización?
Ciencia de los alimentos	¿Cuáles son las características de textura y sabor del filete de tilapia sometido a la cocción sous-vide?	¿Cuál es la relación que existe entre el tiempo y la temperatura de cocción por sous-vide con el sabor del filete de tilapia?	¿Cómo influyen la temperatura y el tiempo de cocción en las propiedades de textura y sabor de un filete de tilapia preparado por la técnica de sous-vide?	¿Qué características de la técnica de sous-vide predicen la cocción adecuada de un filete de tilapia?
Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines	¿Cuáles son los elementos claves para obtener un producto final?	¿Cuál es la relación entre la materia prima y la ejecución de las actividades con el producto final?	¿Cuáles son los elementos de entrada y salida que explican la obtención de un producto final?	¿Cuáles son los elementos de entrada y salida que predicen la obtención de un producto final?

*Nota.* Las preguntas deben completarse con lugar y tiempo, como se indicó anteriormente.

## 1.5 Justificación

Luego de construir el planteamiento y los objetivos de investigación, es necesario justificar por qué y para qué es relevante el estudio, a partir de argumentos sólidos y cuestionando de una forma parcial o total las razones por las que se realiza la investigación, los aportes esperados y sus futuros beneficios (Toro & Parra, 2010).

Es necesario, entonces, evidenciar la magnitud y alcance del problema con base en cifras y datos que se presentan sobre la situación, exponer la población afectada de forma directa o indirecta y el beneficio que conlleva la realización de la investigación, así como también la identificación de la pertinencia que tiene para la comunidad desarrollarla.

Otro elemento esencial es el reconocimiento del impacto para los investigadores y la población estudiada; se resaltan las expectativas fundamentadas en las acciones del investigador. Un impacto puede entenderse como el

cambio, logro, influencia o efecto perdurable del resultado en aspectos sociales, económicos, ambientales, tecnológicos o en otros ámbitos, que se puedan señalar de acuerdo con el problema planteado; esto sucederá una vez se termine la investigación y será evidente a corto, mediano o largo plazo.

Un impacto puede entenderse como el cambio, logro, influencia o efecto perdurable del resultado.

Se puede señalar que el impacto social se refiere al cambio significativo generado en la población en los ámbitos personal y familiar (p. ej., mejoramiento en las condiciones de vida). El impacto económico hace referencia al costo de vida, inversiones, recuperación de la economía (p. ej., creación de empleos). El impacto en el medio ambiente se relaciona con los materiales utilizados, contaminación de aire y agua, entre otros, que pueden ser perjudiciales para la comunidad. Lo anterior depende del área de conocimiento y resulta de las acciones, factores internos/externos y los resultados.

Se expresa también en la justificación, la viabilidad y la factibilidad; la primera está relacionada con el apoyo e interés personal e institucional, y la segunda, con la capacidad para realizar la investigación en coherencia con los recursos materiales, técnicos, económicos, legales y humanos que cumplen con el perfil adecuado. Es importante tener en cuenta algunas de las exigencias que se proponen en las políticas regionales o nacionales al realizar el estudio según el problema de investigación.

Asimismo, es importante tener en cuenta las situaciones inesperadas que surjan en el desarrollo de la investigación; para ilustrar: se planea el traslado hacia el lugar donde se recolectará la información de la investigación, sin embargo, el día anterior ocurre un deslizamiento en la vía que conduce a la zona y no es posible acceder. En estos casos es imprescindible proyectar estrategias para superar estas eventualidades.

Finalmente, es preciso proponer y especificar la forma en que se realizará la devolución y socialización de los resultados. Este espacio es indispensable para que aquellas personas o instituciones que participan en el estudio puedan conocer los hallazgos y analizar cómo les posibilitan tomar decisiones para fortalecer o modificar de alguna manera el nuevo panorama de la situación investigada.

## 1.6 Objetivos

Los objetivos expresan la finalidad o los resultados esperados para contribuir a la solución del problema. Lo ideal es que tengan coherencia con la pregunta de investigación, la justificación y el marco teórico. Usualmente, se propone la construcción de un objetivo general y los objetivos específicos que se requieran para respaldar su consecución, es conveniente plantear un solo verbo por cada uno.

Los objetivos expresan la finalidad o los resultados esperados para contribuir a la solución del problema.

Cabe destacar que existen diferencias entre un objetivo, un logro y una actividad. Como ya se mencionó, el objetivo es lo que se pretende lograr con la investigación; es un resultado medible fruto de varias actividades investigativas; el logro es solo la consecuencia final, la llegada; y las actividades son las tareas, las acciones, el paso a paso para desarrollar la investigación. Un objetivo integra actividades y su alcance determina los logros.

### 1.6.1 *Objetivo general*

Un objetivo general es el planteamiento completo de lo que se quiere conseguir con el estudio; se debe redactar de forma clara, sin confusiones, y en coherencia con el título y la pregunta de investigación. El adecuado uso y elección de los elementos básicos para su construcción posibilitará identificar si lo que se pretende es explorar, describir, comparar, explicar o predecir el fenómeno de estudio.

Se propone que los objetivos inicien con un verbo en modo infinitivo (terminados en ar, er, ir) que represente una acción, luego se identifican aquellos aspectos que se van a observar y medir, se indica la población y, finalmente, se contextualiza el lugar y tiempo en que se realizará.

### 1.6.2 *Objetivos específicos*

Se derivan del objetivo general y constituyen el camino ordenado sobre el cómo y cuándo se logrará la investigación con acciones concretas. Su planteamiento conciso permite guiar la forma en que se estructura el instrumento de recolección de información, además de la forma como se analizan, interpretan y exponen los resultados.

Al igual que en el objetivo general, es importante seleccionar un verbo apropiado para cada objetivo específico según la Taxonomía de Bloom (1990). Los niveles propuestos se enmarcan en: “conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación” (p. 3). Algunos de los verbos más utilizados en investigación cuantitativa son: determinar, identificar, establecer, producir, describir, diferenciar, comparar, diseñar, construir, formular, analizar, examinar, verificar, demostrar, estimar, valorar, medir, entre otros (Peñaloza-Carreón et al., 2022). Se plantean a continuación algunos ejemplos de títulos, preguntas y objetivos de investigaciones realizadas y publicadas (Tabla 3).

**Tabla 3.** *Ejemplos de investigaciones*

Título	Pregunta	Objetivo general	Autores
Educación Física en Chile: tiempo de dedicación y su influencia en la condición física, composición corporal y nivel de actividad física en escolares	¿Cuál es la composición corporal, la condición física y el nivel de AF de alumnos escolares chilenos que realizan dos y cuatro horas semanales de educación física?	Identificar la composición corporal, la condición física y el nivel de AF de alumnos escolares chilenos que realizan dos y cuatro horas semanales de educación física.	Giakoni et al. (2021)
Vulneración a la integridad física de personas mayores: prevalencia del maltrato y factores asociados	¿Cuál es la vulneración a la integridad física de personas mayores desde un análisis de prevalencia y factores asociados al maltrato, en la ciudad de Medellín?	Explorar la vulneración a la integridad física de personas mayores desde un análisis de prevalencia y factores asociados al maltrato, en la ciudad de Medellín.	Agudelo-Cifuentes et al. (2020, pp. 129-139)
Desempeño pedagógico docente y aprendizaje de los estudiantes universitarios en la carrera de Educación	¿Cuál es relación entre el desempeño docente y el aprendizaje en los estudiantes de las carreras profesionales de Educación Inicial y de Educación Primaria de la Facultad de Educación y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ucayali?	Determinar la relación entre el desempeño docente y el aprendizaje en los estudiantes de las carreras profesionales de Educación Inicial y de Educación Primaria de la Facultad de Educación y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ucayali.	Ramírez et al. (2020)

La Figura 2 sintetiza lo expuesto en este apartado.

**Figura 2**

*Estructura conceptual de la fase argumentativa*



# Ideas para no olvidar

1. Las investigaciones deben contribuir al desarrollo de la ciencia, y al bienestar de las personas en la sociedad.
2. La revisión de la literatura es el eje transversal de todo el proceso de investigación. Se realiza en cada una de las fases y permite la actualización de los antecedentes.
3. Se sugiere realizar un listado con las ideas de investigación de interés, revisar la literatura recolectada y decidir si las ideas encontradas en cada ámbito están de alguna manera orientadas a las propuestas institucionales, al área de conocimiento, y al momento histórico internacional, nacional o local. La claridad en este aspecto facilita la elección del tema de investigación.
4. No olvidar el interés personal respecto al tema elegido; la motivación y pasión hacia él permitirán sobrellevar posibles inconvenientes que puedan presentarse durante el desarrollo de una investigación.
5. La claridad y descripción apropiada del título de investigación posibilita la revisión y lectura de las personas que están interesadas en investigar sobre el tema. El estudio se convierte en un antecedente para otros investigadores.
6. Es posible construir esbozos o esquemas que permitan identificar las causas y consecuencias que produce el problema de investigación. Algunas técnicas funcionales son el árbol de problemas, la espina de pescado y el mapa de problema.
7. En la justificación es importante resaltar el compromiso social con las personas participantes para fortalecer la viabilidad.
8. Debe gestionarse con tiempo el encuentro de socialización de los resultados de investigación con la población interesada, pues implica la solicitud del permiso en caso de requerirse, la planeación de espacios, invitados, entre otros.

9. Los objetivos específicos de una investigación son el paso a paso para lograr el objetivo general. Entonces, si el objetivo general es identificar las causas del desempleo, primero hay que describir a las personas que participarán en el estudio, luego determinar el porcentaje de desempleados, y luego evaluar los factores que pueden causar el desempleo. Por lo tanto, cada una de estas acciones da origen a un objetivo específico.
10. Tener presente en la investigación la participación voluntaria, las consideraciones éticas y la firma del consentimiento informado en caso de que la investigación esté dirigida a seres humanos.



# Glosario

- » **Investigación:** es un proceso que permite aumentar los conocimientos de forma organizada, rigurosa y objetiva.
- » **Método científico:** camino para obtener nuevos conocimientos o para revisar los existentes.
- » **Objeto de estudio:** lo que se quiere conocer o investigar.
- » **Paradigma:** es la forma de ver el mundo y entender la realidad.
- » **Población:** se refiere a los seres humanos, animales, cosas, objetos, minerales, plantas, entre otros, que vayan a participar en la investigación.

gación

Capítulo 2.  
Fase teórica e  
hipotética

Investi

Posterior a la fase argumentativa que sustenta la investigación, se construye el marco teórico y las hipótesis de investigación. Esta fase pretende presentar, analizar y sustentar teorías e investigaciones previas que permitan fundamentar el objeto de la investigación y aporta la solidez deductiva característica de la investigación cuantitativa.

Esta fase permite determinar la suficiencia o escasez de sustento teórico para plantear posibles respuestas a las preguntas de la investigación, es decir, las hipótesis o suposiciones que se desprenden del marco teórico. Si, por el contrario, la insuficiencia de estudios no permite tener claras las alternativas de respuesta, es posible plantear una pregunta para aportar a la ciencia respuestas a partir de la ejecución y finalización de la investigación.

## 2.1 Fase teórica

Para llevar a cabo la fase teórica es necesario revisar los recursos disponibles que contengan la información según la literatura científica recolectada, con el fin de localizar, obtener, resaltar, organizar y resumir los aportes similares o diferentes más importantes que han realizado otros autores respecto al tema de investigación, la metodología utilizada, la población de estudio y las principales conclusiones.

Para iniciar la construcción de la fundamentación o marco teórico, se deben identificar las palabras clave usadas para la búsqueda; para esto es necesario reconocer en el título, en la pregunta y en los objetivos, los términos significativos y fundamentales que describen y delimitan el tema de investigación.

Posteriormente, es imprescindible utilizar las fuentes apropiadas para la búsqueda de los fundamentos teóricos de la investigación. Inicialmente, se recomienda buscar en bases de datos que contienen información ordenada y confiable en diferentes áreas del conocimiento: Web of Science, Scopus, Taylor & Francis, EBSCO, Lilacs, entre otras. Después de esta primera indagación, se puede recurrir a buscadores o motores de búsqueda como Google académico, Redalyc, Scielo, PubMed, entre otros; así mismo, búsquedas manuales en revistas específicas y en las cuales se publican artículos sobre el tema de investigación.

Se recomienda buscar en bases de datos que contienen información ordenada y confiable en diferentes áreas del conocimiento.

Es posible, además, buscar literatura informal y valiosa que no se recupera de las bases de datos comerciales o de las revistas indexadas, como artículos científicos publicados en revistas no indexadas o no inéditos, tesis, trabajos de grado, memorias, entre otros. Luego de realizada la búsqueda, es necesario guardar la información consultada organizándola en algún gestor de referencias bibliográficas; también archivando los artículos y libros en carpetas o programas que permitan almacenar la información.

Teniendo en cuenta la estructura de la búsqueda de la literatura mencionada, se identifican los artículos y documentos con los cuales se construirá el marco teórico.

### 2.1.1 *Marco teórico*

Todo proceso de investigación se cuestiona desde el inicio sobre el tema que desea indagar; para ello es importante sustentar y contextualizar el planteamiento del problema con los antecedentes realizando una síntesis de investigaciones previas e indicando las principales conclusiones, para evitar investigar lo mismo (ver Capítulo 1). Luego, en el apartado del marco teórico se exponen las teorías existentes que aportan al conocimiento según la experiencia del investigador, las bases teóricas, los estudios previos, la forma en que se ha abordado el tema y la relación específica que guarda la teoría con el problema actual.

En este sentido, el marco teórico profundiza en el tema de investigación, es decir, desglosa en detalle el planteamiento del problema y lo aborda de forma exhaustiva; además, permite consolidar la relación entre las variables propuestas en el estudio con las hipótesis, el método y los resultados, de manera que no solo revisa la literatura, sino que identifica nuevas formas de análisis para fundamentar de una manera crítica y reflexiva el problema. Es por esto que se hace necesario actualizarse en todo lo que representa, situarlo, integrarlo y orientarlo con el fin de realizar una construcción teórica coherente y clara. En pocas palabras, el marco teórico conecta la fase argumentativa con la fase metodológica, es decir, establece la relación científica y teórica entre el qué, el por qué, el para qué y el cómo de la investigación.

El marco teórico permite consolidar la relación entre las variables propuestas en el estudio con las hipótesis, el método y los resultados.

De acuerdo con lo anterior, en esta construcción se identifican los aportes de varios autores que nutren la investigación. Es posible encontrar una o varias teorías que se pueden incluir, excluir o comparar de acuerdo con la forma en que se visualiza el fenómeno de estudio; otras pueden explicar de manera clara y sólida el problema de interés para definir si el tema ha sido poco o muy estudiado, si la teoría ha sido comprobada o si como investigador se está de acuerdo o no con lo expuesto con el fin de plantear nuevos interrogantes. Tal como lo mencionan Toro y Parra (2010), “cuando se encuentra una teoría sólida que explica el problema de interés” (p. 117), se debe dar un enfoque preciso al estudio con el fin de producir conocimiento.

Es importante resaltar que la teoría es el componente fundamental del marco teórico porque permite indicar supuestos o concepciones que no se han precisado y que facilitan la interpretación del problema; sin teorías no es posible explicarlo, pues deben surgir hipótesis que, relacionadas, verificadas y validadas, permitan el surgimiento de una nueva teoría. De acuerdo con esto, debe existir conexión entre el paradigma, las teorías generales y sustantivas, las cuales ayudan a explicar el fenómeno, y la visión amplia del investigador (Sautu et al., 2005).

Sin teorías no es posible explicar el problema, pues deben surgir hipótesis que, relacionadas, verificadas y validadas, permitan el surgimiento de una nueva teoría.

El marco teórico cumple con diferentes funciones que orientan, argumentan, interpretan y analizan la rigurosidad, validez y respaldo teórico que se integra al proceso investigativo. Las funciones permiten delimitar hechos conectados, sugerir nuevas alternativas para tratar el problema, confirmar conocimientos existentes y expresar postulados que sirvan para formular hipótesis, operacionalizar variables y los procedimientos subsiguientes (Tamayo, 1998). El marco teórico es construido a partir de lo que han definido, hallado y concluido otros investigadores.

Para efectos de este capítulo, se proponen algunos asuntos que se pueden tener en cuenta. En primer lugar, luego de acceder, identificar, seleccionar y recopilar la información existente sobre el tema que soporte la investigación, es apropiado organizarla en un documento (p. ej., en Microsoft Excel) en el cual se cree una tabla que incluya por columnas las principales teorías encontradas, seguido de los conceptos básicos; luego se pueden indicar las principales relaciones entre la teoría y los conceptos. En otra columna se puede colocar la interpretación y el análisis que se hace de estos hallazgos; finalmente, se escriben los nombres de los autores para respetar la propiedad intelectual y evitar el plagio.

Después de organizar la información, se inicia con la redacción lógica, clara y coherente del marco teórico que permita a los lectores la adecuada comprensión de lo que se está exponiendo, teniendo en cuenta que no todas las personas son especialistas en el tema. Es importante que el investigador integre en la argumentación lo que ha identificado y procesado por sí mismo (Toledo, 2019).

Se recomienda que la redacción del marco teórico sea deductiva, es decir, aborde primero el tema de forma general y luego de forma específica o local; por ejemplo: si se quisiera realizar una investigación sobre el impacto del cáncer de mama en mujeres jóvenes, debería abordarse qué han encontrado otros autores sobre el mismo tema para conocer cómo se está comportando el fenómeno en otros lugares y cuáles ámbitos de la mujer han cambiado con el diagnóstico de cáncer de mama. Esto da una idea sobre cómo se ha evaluado el impacto en otros estudios y cómo se podría evaluar en la investigación a desarrollarse.

Dos de los errores más comunes al escribir el marco teórico de una investigación son el uso de un lenguaje técnico que no permite el entendimiento por cualquier persona que desee leerlo, y la creación de un texto largo e irrelevante que no permita comprender la postura del investigador. Se debe emplear una postura crítica para escribir, la cual se construye con la lectura y revisión profunda de un tema; esto no significa incluir todo lo que se encuentra en la evidencia, pues no se trata de un inventario de investigaciones previas, sino elegir la información precisa para enmarcar el problema. Muchas veces la falta de conexión entre las ideas y frases se debe principalmente a que el investigador no tiene claro su objeto de estudio, lo cual es primordial porque se delimita desde el planteamiento del problema (ver Capítulo 1). Por último, se debe ser cauteloso al emitir juicios de valor, tales como “que no se ha investigado nada sobre el tema”, pues en la actualidad casi todos los temas han sido investigados, en menor o mayor medida, por lo tanto, cuentan con antecedentes. Afirmar que no se encontró ninguna información sobre un tema es una falacia que radica mayormente en una búsqueda insuficiente del investigador.

Con base en lo expuesto, se sugieren algunas ideas para construir el marco teórico: 1) tener claro el tema de investigación, el objeto de estudio y el planteamiento del problema; 2) seleccionar las palabras clave de la investigación; 3) realizar una búsqueda de literatura en bases de datos, buscadores y revistas; 4) identificar las teorías relevantes para el tema que sean actuales,

pertinentes, reconocidas y utilizadas anteriormente por otros investigadores; 5) dominar los fundamentos teóricos del tema durante la escritura del marco teórico, que incluyen los principales conceptos, ideas y formas de investigar relacionados con la hipótesis de trabajo.

Elegidas entonces las teorías que sustentan la investigación, es pertinente construir el marco conceptual.

### *2.1.2 Marco conceptual*

En el marco conceptual se definen los conceptos clave que se van a estudiar durante la investigación y están relacionados con el problema planteado (Cerdeña, 1993). Los conceptos, según Kerlinger y Lee (2001), son un “conjunto de constructos interrelacionados que presentan una visión sistemática de los fenómenos” (p. 10) en una teoría o disciplina del saber. Cada área de conocimiento tiene sus propios conceptos y es decisión del investigador la forma en que los definirá y medirá, de manera que se debe ser explícito con su significado dentro del estudio. En este sentido, el marco conceptual se construye con los términos clave extraídos del marco teórico señalando la relación entre ellos y el significado que adoptan en la investigación a realizar; vinculándolos con las teorías existentes (Méndez, 2011).

### *2.1.3 Otros marcos*

De acuerdo con el tema a investigar y el área de conocimiento, será necesario ampliar la información teórica mediante otros marcos, los cuales no son obligatorios para todas las investigaciones, sino que obedecen a las particularidades de cada estudio.

#### *2.1.3.1 Marco territorial y temporal*

Es necesario tener presente el lugar en que se realizará la investigación, donde se reconocen los principales participantes, el área geográfica, la forma que ocupan y cómo se organizan para identificar correctamente el contexto del estudio. Además, el momento en que se desarrolla la investigación y el contexto temporal en el que se abordará, veamos: si la investigación se realiza en la Institución Educativa XXX ubicada en la ciudad de Medellín (territorio),

en el segundo semestre del año 2023 (tiempo), será necesario contextualizar a la ciudad, a la institución educativa y al momento temporal a la luz del tema de investigación, puesto que no será lo mismo realizar una investigación sobre violencia o sobre ingresos económicos en una ciudad o en otra, en un territorio u otro, o en un momento específico del tiempo. Esto permitirá demarcar las condiciones sociales y temporales de una investigación.

### 2.1.3.2 *Marco legal y normativo*

En este apartado se indica el fundamento legal (leyes o normas) relacionado con la investigación. Es posible también expresar cuáles son las razones que motivan al investigador a emplearlas y qué función desempeñarán en el estudio (Toro & Parra, 2010). Las leyes, normas o resoluciones que se incluyan deben tener coherencia con la investigación, por ejemplo: si se realiza una investigación sobre el efecto que tiene la realización de estudios en el extranjero en la empleabilidad de profesionales en ciencias sociales, es apropiado mencionar la normatividad relativa a la convalidación de títulos de educación superior.

## 2.2 Conceptos, constructos y variables

En la investigación cuantitativa se plantean tres términos importantes que permiten centrar las partes del estudio y establecer la coherencia entre los elementos: el *concepto*, el *constructo* y las *variables*. El concepto está relacionado con las ideas cuyas características son comunes y organizadas para explicar o dar significado a una situación o fenómeno de interés, es decir, son las propiedades o características de un sujeto, objeto o evento (Kerlinger & Lee, 2001).

Existen conceptos concretos, es decir, características que solo tienen una forma de medirse y, por ende, no se definen como constructos, tal es el caso de los ángulos, las operaciones aritméticas, los elementos químicos, los colores, la carga eléctrica, entre otros; estos conceptos existen independiente de la apreciación del investigador y se miden siempre de la misma forma. Mientras que los conceptos abstractos son aquellos que no tienen una sola forma para medirse, por consiguiente, deben definirse como constructos, por ejemplo, el rendimiento deportivo, el sabor, la motivación o la salud; estos conceptos son realidades, ideas, situaciones o fenómenos que no pueden medirse directa-



mente y que pueden cambiar de significado dependiendo de la postura, el conocimiento y la experiencia del investigador. Cuando se tienen conceptos concretos en la investigación, se transforman directamente en variables. Cuando los conceptos son abstractos, deben convertirse en constructos y, finalmente, en variables, pues los conceptos concretos son solo una característica, mientras los conceptos abstractos están conformados por varios conceptos.

Un constructo es un significado que se adapta para un propósito científico (Kerlinger & Lee, 2001). Se origina a partir de un concepto abstracto que se define específicamente en el marco conceptual para cada investigación, puede estar formado por múltiples conceptos, su construcción es multifactorial y es necesario delimitarlo para medirlo, relacionarlo y observar el problema de investigación en su totalidad a la luz de la

Los conceptos concretos son características que solo tienen una forma de medirse, mientras que los conceptos abstractos son aquellos que no tienen una sola forma para medirse, por consiguiente, deben definirse como constructos.

Un constructo es un concepto abstracto que se define en la investigación para poder ser medido.

evidencia. Es decir, un constructo es un concepto abstracto que se define en la investigación para poder ser medido. Mientras que, una variable es una propiedad medible, es decir, la forma en la que se mide el constructo (Tabla 4); se puede definir conceptualmente (marco conceptual) y operacionalmente (operacionalización de las variables, ver

Capítulo 3).

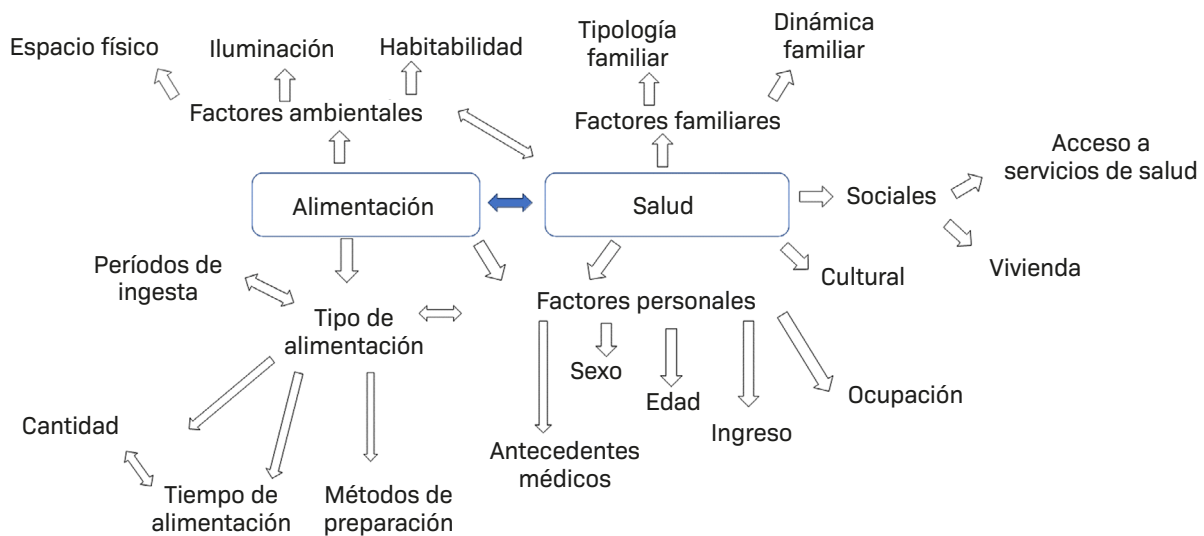
**Tabla 4.** Ejemplos de conceptos, constructos y variables

Conceptos	Constructo	Variable
Estilo de vida, vivienda, satisfacción escolar y laboral, situación económica, entre otros.	Calidad de vida	Instrumentos WHOQOL-BREF (instrumento genérico para medir la calidad de vida, en cualquier cultura desarrollado por la Organización Mundial de la Salud [OMS]). PedsQL (mide la calidad desde la perspectiva de niños y adolescentes).
Los signos y los síntomas.	Enfermedad	Examen médico, pruebas de laboratorio, imágenes diagnósticas.
Funcionalidad, seguridad, apariencia, durabilidad.	Calidad de un producto	Encuesta CSAT, informes Quality Control (QC).
Fidelidad, esfuerzo del cliente, experiencia, recomendación.	Satisfacción del cliente	Índice de satisfacción del cliente (CSAT), Net promoter Score (NPS) Escala de lealtad del cliente.
Capacidad lógica, resolución de problemas, comprensión, conocimiento emocional.	Inteligencia	Puntaje del coeficiente intelectual (CI).

Para analizar la situación, fenómeno o problema a investigar a la luz de la teoría, se puede utilizar el mapa de constructos y conceptos, el cual es un esquema gráfico que posibilita ordenar, sintetizar e interrelacionar los constructos clave para la investigación y consiste en conectar las variables por flechas (Arellano & Santoyo, 2009). A modo de ejemplo, si se desea hacer una investigación para identificar la relación entre la alimentación y la salud física, se parte de los constructos *alimentación* y *salud física*, y de cada uno se desglosan los conceptos (Figura 3).

**Figura 3**

*Mapa de constructos y conceptos*



## 2.3 Hipótesis

Teniendo claro que la investigación sistemática y organizada pretende dar respuesta a interrogantes planteados, de las teorías expuestas en el marco teórico surgen las hipótesis. Existen estudios en los que no se plantean hipótesis, puesto que la evidencia teórica sobre un tema no es suficiente y, por ende, no existen ideas claras sobre este; por el contrario, existen estudios en los que es necesario plantearlas porque los estudios previos proponen un postulado claro.

Existen estudios en los que no se plantean hipótesis, puesto que la evidencia teórica sobre un tema no es suficiente.

Para ampliar el conocimiento sobre el término, se exponen a continuación algunas definiciones de diferentes autores sobre qué es una hipótesis:

- » Es un sistema de conocimiento que se apoya en una suposición, conjetura sobre características de un fenómeno social en estudio, o una conjetura de las relaciones que se dan entre características o variables de ese fenómeno que se presentan en forma de enunciados declarativos y relacionan de manera general o específica, variables con variables (Cerdeña, 1993; Briones, 1996; Kerlinger & Lee, 2001).
- » Es un enunciado teórico o una proposición no verificada pero probable que puede ser puesta a prueba para determinar su validez y para responder tentativamente a un problema; indica qué tanto se está buscando o la relación lógica que existe o que se puede observar entre dos o más variables (Tamayo, 1998; Cabrero, 2009).
- » Son proposiciones afirmativas que el investigador plantea con el propósito de llegar a explicar hechos o fenómenos que caracterizan o identifican el objeto de conocimiento, es decir, que puede comprobarse empíricamente, por lo que es la traducción de una teoría a una declaración comprobable (Méndez, 2011; Bacon-Shone, 2020).
- » Es la respuesta a una pregunta, pero no toda respuesta a una pregunta es ya *ipso facto* una hipótesis; por lo que debe ser una respuesta tentativa al problema de investigación que el investigador presenta como un supuesto que puede ser o no comprobado o demostrado en la investigación (Cazau, 2006; Toro & Parra, 2010; Leal, 2021).

Las hipótesis inicialmente son ideas temporales formadas por conceptos cuya comprobación o negación se desconoce al momento de construirlas.

De acuerdo con lo presentado hasta el momento, se puede plantear que las hipótesis inicialmente son ideas temporales formadas por conceptos cuya comprobación o negación se desconoce al momento de construirlas, pero muestran suposiciones, explicaciones o posibles soluciones preliminares a las causas del estudio; manifiestan también situaciones concretas, por lo que es recomendable elegir aquella que sea más probable para tratar de demostrar, verificar y, en algunos casos, cons-

Las hipótesis se plantean de acuerdo con el tipo de estudio, y deben ser lógicas, verdaderas y medibles.

tatar con la teoría. Es importante tener presente que las hipótesis se plantean de acuerdo con el tipo de estudio, y deben ser lógicas, verdaderas y medibles (ver Capítulo 3).

Las hipótesis son importantes porque permiten guiar la investigación para dar orden al estudio; son instrumentos de trabajo de la teoría con las que se realizan afirmaciones iniciales con el fin de describir las variables, generalizar, interpretar, explicar y predecir los resultados, poner a prueba, demostrar, sugerir o generar teorías y realizar conjeturas apropiadas, y aceptar o refutar hipótesis previamente planteadas en otras investigaciones (Bunge, 2000; Yuni & Urbano, 2014; Kerlinger & Lee, 2001).

Las hipótesis deben enunciarse de una forma clara, precisa y explícita que permita identificar los conceptos; si bien no hay una estructura estándar, estas pueden enunciarse de acuerdo con su clasificación: puede contener el sujeto, objeto, los constructos o variables y la posible relación entre ellas. Una hipótesis descriptiva no tiene conector, mientras que las hipótesis comparativas, explicativas y predictivas tienen dos constructos o variables, y un conector que evidencia la relación entre los hechos antes y después de estos.

### *2.3.1 Tipos y clasificación de las hipótesis*

Para clasificar claramente las hipótesis que se pueden utilizar en una investigación, es relevante exponer posturas de algunos autores, quienes identifican la similitud o diferencia en cada una de ellas.

Según Dieterich (2008), las hipótesis pueden ser de primer grado (descriptivas o de constatación), es decir, un enunciado que establece la presencia o ausencia del fenómeno; de segundo grado porque muestran una relación causal de dos o más variables; y de tercer grado porque explican la correlación entre dos o más variables, es decir, la hipótesis estadística o asociación. Por su parte, Méndez (2011) indica que las variables de primer grado o descriptivas no implican una relación causal entre las variables, mientras que las de segundo grado o causales buscan relaciones que se vinculan a un modelo teórico para poder demostrarlas; las de tercer grado o estadísticas sugieren explicaciones entre fenómenos con respaldo empírico.

De acuerdo con Toro y Parra (2010) y Arias (2006), la hipótesis de investigación es la primera proposición tentativa que se aspira verificar o comprobar; la hipótesis nula sirve para negar lo que afirma la hipótesis de investigación; y la hipótesis alterna es una opción distinta respecto a la de investigación y la nula. Teniendo en cuenta lo anterior, Toro y Parra (2010) clasifican las hipótesis como descriptivas, correlacionales, de diferencias de grupos y de causalidad; mientras que Arias (2006) menciona que son descriptivas, correlacionales, comparativas, explicativas y predictivas.

Las hipótesis de investigación pueden ser descriptivas, correlacionales, comparativas (de asociación, de diferencia, de relación o correlación), predictivas y explicativas.

Diferente a lo expuesto por otros autores, Williams (2003) y Mias (2018) las clasifican en hipótesis de investigación y estadísticas. Dentro de las hipótesis estadísticas existe una hipótesis nula y una alternativa. Los autores indican que las hipótesis de investigación se plantean siempre positivamente, mientras que la nula, de forma negativa porque se basa en el conocimiento preestablecido. La hipótesis alternativa se opone a la nula y, por lo tanto, se pone a prueba a partir de una muestra con análisis estadísticos.

Existen muchas clasificaciones de los tipos de hipótesis, pero se denominan finalmente como hipótesis de investigación o de trabajo e hipótesis estadísticas (nula y alterna).

Las hipótesis estadísticas hacen parte del procesamiento y análisis de los datos porque cada prueba estadística tiene implícitamente hipótesis a las cuales se les denomina nula o alterna; el conjunto de estas pruebas confirma las hipótesis de la investigación. Por lo anterior, la hipótesis nula (estadística) plantea que no existe una diferencia estadísticamente significativa y la hipótesis alternativa expone que sí existe diferencia (Arias, 2006). Si el investigador encuentra que algo es estadísticamente significativo, acepta o rechaza la hipótesis; en este sentido, para aceptar o rechazar una hipótesis, se deberá conocer cuál es la probabilidad estadística de una u otra, o si los datos no son concluyentes, se reserva el juicio hasta que se recolecten más evidencias (Briones, 1996; Arias, 2006).

Por ejemplo, la hipótesis de investigación es: los hábitos musicales de los estudiantes están relacionados con su promedio académico. Si los resultados estadísticos encuentran relación, la hipótesis se aprueba, si no, se rechaza porque no hay suficiente evidencia para encontrar una relación entre los hábitos musicales y el promedio académico (Tabla 5).

**Tabla 5.** Ejemplos de hipótesis de investigación e hipótesis estadísticas

Tipos de hipótesis		
Investigación	Estadísticas	
Hi: existe diferencia en el promedio académico de los estudiantes dependiendo de los hábitos musicales.	Nula H0: no hay diferencias en la media del promedio académico según el hábito musical.	Alternativa Ha: existe diferencia en la media del promedio académico según el hábito musical.

Teniendo en cuenta las múltiples posturas de diferentes autores, y en busca de unificar los significados y clasificaciones de las hipótesis, se podría concluir que en una investigación con antecedentes teóricos suficientes para partir de un postulado claro (no con fines de explorar el tema de investigación), se deben plantear la hipótesis de investigación (Hi) y las hipótesis estadísticas, denominadas hipótesis nula (H0) e hipótesis alternativa (Ha). De tal forma que el deber ser de una hipótesis es contrastarla para indicar si se aprueba o rechaza, por lo tanto, solo es necesario plantear la hipótesis de investigación en la fase argumentativa (ver Capítulo 1) y las hipótesis estadísticas en la fase analítica en la cual se procesa la información y se utilizan las herramientas de la disciplina estadística (ver Capítulo 4).

Para efectos de esta guía, se proponen a continuación, en la Tabla 6, los tipos y la clasificación de las hipótesis.

**Tabla 6.** Tipos de hipótesis

De investigación o de trabajo					Estadísticas		
Descriptiva	Comparativa			Explicativa	Predictiva	Nula	Alternativa
	Asociación	Relación o correlación	Diferencia de grupos				

Se exponen en la Tabla 7 algunos ejemplos de hipótesis según el tipo y clasificación.

Tabla 7. Ejemplos de los tipos de hipótesis

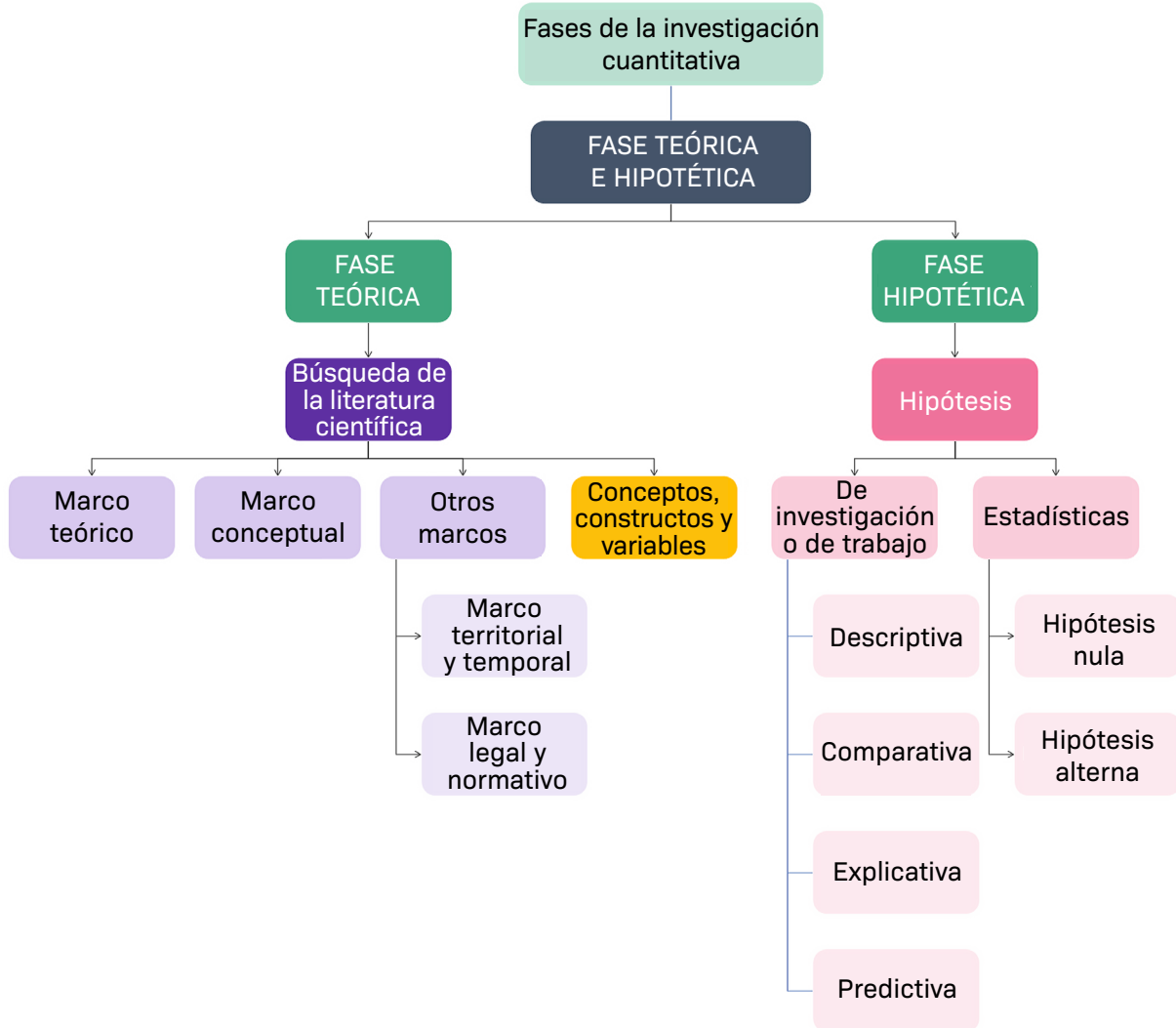
Pregunta	Hipótesis de investigación	Estadística			
		Hipótesis nula	Hipótesis alterna		
¿Cuánto será el incremento de las ventas de una empresa después de 3 meses de implementar una estrategia de marketing?	Descriptiva	Las ventas de la empresa registrarán un incremento del 40 % en los siguientes 3 meses.	El porcentaje de ventas de la empresa NO registrará un incremento del 40 % en los siguientes 3 meses.	*El porcentaje de ventas de la empresa registrará un incremento del 40 % en los siguientes 3 meses.	
¿Qué aspectos de las relaciones humanas están asociados con la superación del duelo?	De asociación	La superación del duelo está asociada a la calidad de las relaciones humanas.	La superación del duelo NO está asociada estadísticamente con la calidad de las relaciones humanas.	*La superación del duelo está asociada estadísticamente a la calidad de las relaciones humanas.	
¿Qué factores de cocción están relacionados con el peso en gramos de la carne?	Comparativa	De relación o correlación	El peso en gramos de la carne está relacionado con el tiempo de cocción al barril.	El peso en gramos de la carne NO tiene una correlación estadística con el tiempo de cocción al barril.	*El peso en gramos de la carne tiene una correlación estadística con el tiempo de cocción al barril.
¿Cómo se modifica la calificación académica según la intención emprendedora de los estudiantes?	De diferencia de grupos	Existe diferencia en la calificación obtenida según la intención emprendedora de estudiantes universitarios.	NO existe diferencia en el promedio de la calificación obtenida según la intención emprendedora de estudiantes universitarios.	*Existe diferencia en el promedio de la calificación obtenida según la intención emprendedora de estudiantes universitarios.	
¿Qué factores explican el desplazamiento forzado?	Explicativas	El desplazamiento forzado es causado por la violencia.	El modelo estadístico indica que el desplazamiento forzado NO es causado por la violencia.	*El modelo estadístico indica que el desplazamiento forzado es causado por la violencia.	
¿Qué factores predicen la calificación de los estudiantes que participan en un curso de nivelación en investigación?	Predictivas	Los alumnos que participen en un curso de nivelación de investigación obtendrán mayor calificación que aquellos que no participen.	El modelo estadístico indica que participar en el curso de nivelación en investigación NO predice la calificación.	*El modelo estadístico indica que participar en el curso de nivelación en investigación predice la calificación.	

**Nota.** \*Para plantear las hipótesis estadísticas debe definirse la operacionalización de la hipótesis para establecer si se aprueba o rechaza la hipótesis de investigación; por ende, cuando se escriba la hipótesis estadística, debe indicarse la prueba con la que se va a medir (ver Capítulo 4).

A modo de conclusión, la Figura 4 presenta lo abordado en el presente capítulo.

**Figura 4**

*Estructura del Capítulo 2 sobre la fase teórica e hipotética*





# Ideas para no olvidar

1. El marco teórico es un soporte para el investigador.
2. La construcción del marco teórico debe ser coherente con los demás apartados de la investigación científica.
3. Un marco teórico sólido debe contener la información suficiente y oportuna, siempre relacionada con el tema de estudio.
4. El marco teórico es la delimitación del conocimiento que se tiene sobre un tema hasta el momento en el que se realiza una investigación.
5. El mapa de constructos permite la identificación, la organización visual y el relacionamiento entre los constructos y conceptos.
6. Para establecer los enunciados o hipótesis, que son los que permiten desarrollar el conocimiento científico, es necesaria la identificación de los conceptos.
7. Hay tantas hipótesis de investigación como postulados de investigación se planteen.
8. La finalidad de una hipótesis es ser aprobada o rechazada indicando si es verdadera o falsa.
9. Las hipótesis estadísticas son la forma de operacionalizar la hipótesis de investigación; por esta razón se plantean en la fase analítica.
10. Las hipótesis son el resultado final al que se llega mediante el método deductivo.

# Glosario

- » **Buscadores o motores de búsqueda:** son sistemas informáticos que permiten la búsqueda simultánea en diferentes bases de datos.
- » **Literatura informal:** es la llamada comúnmente literatura gris porque no se distribuye de manera convencional debido a su ubicación y opciones de recuperación.
- » **Operacionalización de la hipótesis:** medición de las proposiciones o enunciados por medio de operaciones estadísticas.
- » **Palabras clave:** términos utilizados para generar una exploración relacionada con el tema en las bases de datos y buscadores.
- » **Teoría:** tiene como objetivo decir por qué, cómo y cuándo ocurre un fenómeno específico.

gación

# Capítulo 3. Diseño metodológico

Investi

Si antes de formular el diseño metodológico se tiene claro el problema de investigación, entonces se ha logrado transitar a través de las fases más importantes y difíciles de una investigación, pues estas soportan las fases siguientes al dar respuesta al qué, al por qué y al para qué de una idea que inicialmente es impalpable. Posteriormente, y una vez se tenga clara la fundamentación argumentativa y teórica que sustenta la investigación, se señalan los conceptos y constructos, se plantean las hipótesis y el investigador debe definir el diseño metodológico.

El diseño metodológico es un plan, un esquema, una carta de navegación que inicia con el desarrollo de las fases anteriormente presentadas y permite, a través de varios métodos y técnicas, alcanzar los objetivos propuestos, probar las hipótesis planteadas (en caso de tenerlas) y responder la pregunta. El diseño metodológico establece el cómo se llevará a cabo la investigación al incluir en una estructura lógica y sistemática (ordenada) el tipo de estudio, el diseño de investigación, la selección de los participantes y el tipo de información recolectada (Kothari, 2019; Kumar, 2018).

El diseño metodológico es el plan, el esquema, la carta de navegación de una investigación.

### 3.1 Tipos de estudios

Los tipos de estudios, también llamados alcances o niveles, tienen una relación intrínseca con la profundidad del conocimiento que se espera obtener con la investigación; esta profundidad está demarcada por la pregunta de investigación, los objetivos y, principalmente, por las hipótesis (Ladrón de Guevara, 1986).

Pueden ser exploratorios, descriptivos, comparativos, explicativos o predictivos, y señalan qué tan lejos se quiere llegar con la investigación; además, son acumulativos y de carácter aumentativo, por lo tanto, se les denominan niveles, pues son como peldaños en una escalera; una vez se realiza un estudio con un nivel predictivo, quiere decir que ya existió una explicación, una comparación, una descripción y una exploración previa; lo cual permite crear jerarquía de la evidencia científica: entre más arriba el nivel del tipo de estudio, mayor rigurosidad debe tener la investigación (Toro & Parra, 2006).

Los tipos de estudios pueden ser exploratorios, descriptivos, comparativos, explicativos o predictivos.

Estos tipos están fijados desde el momento en que se realiza la búsqueda de la literatura científica para la construcción del planteamiento del problema, pues con base en ella se determina si existe información sobre el tema de interés o no; y, en caso de que existan investigaciones previas, se revisa en detalle qué han dicho otros investigadores y cuáles premisas o recomendaciones de hipótesis concluyeron que puedan ser el punto de partida para una nueva.

Los tipos, alcances o niveles de estudio dividen la investigación en estudios propositivos o formulativos, es decir, que no buscan probar hipótesis sino proponerlas (usualmente los estudios exploratorios); y estudios probatorios o confirmatorios, que buscan probar hipótesis, (usualmente los estudios descriptivos, comparativos, explicativos y predictivos). Es por esto que están en concordancia con las hipótesis planteadas; los estudios exploratorios no plantean hipótesis, los estudios descriptivos plantean hipótesis descriptivas, los estudios comparativos, hipótesis comparativas (de asociación, de relación o correlación, o de diferencia de grupos), los explicativos, hipótesis explicativas, y los predictivos, hipótesis predictivas (Toro & Parra, 2006).

### 3.1.1 Estudios exploratorios

Son todos aquellos que buscan responder una pregunta de investigación y no probar una hipótesis, es decir, la guía estructural de la investigación se hace con base en la pregunta de investigación; esto debido a que no existe mucha información o antecedentes sobre el tema de interés, es un tema poco estudiado, o las investigaciones publicadas no se ajustan a la población de estudio. Los estudios exploratorios podrían ser aquellos que buscan evaluar fenómenos nuevos como la inteligencia artificial, el cambio climático, la gastronomía molecular, la implementación de una nueva terapia o tratamiento, nuevos lenguajes de programación o nuevas técnicas para ejercitarse. Para hacer investigaciones exploratorias es necesario estar a la vanguardia de la ciencia.

Los estudios exploratorios buscan responder una pregunta de investigación y no probar una hipótesis.

Este tipo de estudio puede ser flexible en cuanto a los errores sistemáticos o sesgos que se puedan cometer en el desarrollo de una investigación (Kothari, 2019), lo cual lo hace diferente a los otros estudios porque la intención es abordar al inicio una problemática de forma amplia (sin tener suficientes antecedentes investigativos), y que se vaya convirtiendo en una idea o hipótesis con precisión a medida que se concluye el estudio. Así

pues, tampoco hay decisiones preestablecidas sobre el procesamiento estadístico adecuado, por lo que este puede ir desde una descripción hasta un procesamiento estadístico más amplio.

### 3.1.2 Estudios descriptivos

Buscan caracterizar fenómenos, situaciones, eventos o poblaciones, y logran responder a preguntas que pretenden detallar (describir) las particularidades de los participantes como ¿qué es?, ¿quién es?, ¿cuáles son?, ¿cuántos son?, ¿cuándo ocurre?, ¿dónde está?, etc. En este se pueden plantear hipótesis, siempre y cuando sean un dato o un valor que se pronosticará con la investigación. Si la intención del estudio no es comprobar un dato pronóstico, el

estudio no tendrá hipótesis. Los estudios descriptivos se llevan a cabo después de haber realizado estudios exploratorios sobre el tema, fenómeno, situación, evento o población, y tienen una intención descriptiva (ver el apartado sobre diseños de investigación según la intención de la investigación).

Si la intención del estudio descriptivo no es comprobar un dato pronóstico, el estudio no tendrá hipótesis.

### 3.1.3 Estudios comparativos

Permiten a la investigación llegar hasta la búsqueda de relaciones, asociaciones o diferencias entre los grupos de participantes. Algunos autores también los denominan *estudios correlacionales* o de *alcance correlacional*; sin embargo, los conceptos usados para referirse a la comparación entre los grupos no solo son relaciones o correlaciones, que se usan cuando se comparan cantidades, es decir, variables cuantitativas; pueden también usarse los términos *asociación* cuando se comparan cualidades, es decir, variables cualitativas o *diferencias* cuando se comparan cantidades y cualidades, como variables cualitativas con cuantitativas (ver apartado de variables, Capítulo 3).

Los estudios comparativos siempre tienen hipótesis para probar; en estas normalmente se establecen vínculos entre las variables, sin embargo, este tipo de estudio no puede probar hipótesis de causalidad, solo puede probar hipótesis de comparación, puesto que dos variables estén relacionadas no quiere decir que una está causando la otra;

Los estudios comparativos siempre tienen hipótesis para probar, pero, no pueden probar hipótesis de causalidad, solo pueden probar hipótesis de comparación.

para probar causalidad debe plantearse un estudio explicativo. Los estudios comparativos incluyen una descripción del fenómeno, situación, evento o población y tienen una intención analítica (ver apartado diseños de investigación según la intención de la investigación).

### 3.1.4 Estudios explicativos

Los estudios explicativos permiten probar causalidad, por lo que pueden plantearse hipótesis explicativas que indican causa y efecto o causa y consecuencia. La causalidad debe cumplir tres condiciones: la primera, covariación entre causa y efecto, es decir, que una esté condicionada por la otra, pues si no ocurre la causa no se presenta el efecto y viceversa; segunda, preceder la causa en el tiempo al efecto, por lo que las investigaciones de alcance explicativo deberían ser longitudinales; y tercera, establecer explicaciones lógicas (plausibles, no espurias) que aporten validez interna al estudio.

Si se realizan investigaciones de corte transversal con alcance explicativo, la causa y el efecto se evalúan al mismo tiempo, por lo que no se sabe cuál realmente ocurrió primero, lo cual indica que el estudio carece de validez interna, aunque conserva cierta validez externa (extrapolación), entendida esta como la capacidad de poder inferir los resultados de

Los estudios explicativos permiten probar causalidad, por lo que pueden plantearse hipótesis explicativas que indican causa y efecto o causa y consecuencia.

los participantes (muestra) a una población (validez poblacional: inferencia) o de los participantes a otras poblaciones o contextos (extrapolación); si no se cuenta con el tiempo suficiente, pueden hacerse extrapolaciones, mas no inferencias (Bhattacharjee, 2012). Este tipo de estudios incluyen una descripción y comparación del fenómeno, situación, evento o población y tienen un carácter analítico (ver apartado diseños de investigación según la intención de la investigación).

Inferir es deducir que lo encontrado en la muestra es igual para toda la población de la investigación. Extrapolar es deducir que los resultados de una investigación pueden aplicarse a otras poblaciones con similares características.

### 3.1.5 Estudios predictivos

Se consideran científicamente los más rigurosos, puesto que permiten adelantarse a situaciones que pasarán en condiciones específicas; pueden pronosticar comportamientos, tendencias y relaciones (Bellido, 2022). Es un tipo de estudio comúnmente utilizado en investigaciones de tendencia, de mercadeo

y de pronóstico. Algunos científicos consideran que la predicción es el propósito de la ciencia misma porque permite adelantarse a los acontecimientos casi de forma “presagiadora”, lo cual posibilita crear acciones oportunas para la resolución de problemas (Benassini, 2009).

Cuando se pueden realizar estudios de este tipo es porque el fenómeno ya fue observado durante un periodo, se encontraron relaciones y se explicaron sus causas, es decir, ya se hicieron estudios exploratorios, descriptivos, comparativos y explicativos sobre el tema. Los estudios predictivos se basan en la explicación, puesto que solo se puede saber qué ocurrirá (futuro: predicción) si se sabe lo que ocurre (presente: explicación) (Bellido, 2022). Los estudios predictivos tienen un carácter analítico (ver apartado sobre diseños de investigación según la intención de la investigación).

Los estudios predictivos permiten adelantarse a situaciones que pasarán, es decir, pueden pronosticar comportamientos, tendencias y relaciones.

## 3.2 Diseños de investigación

El diseño de investigación es la forma en la que un investigador planea desarrollar el estudio. Los diseños tienen diferentes características y se clasifican según estas. Son la guía para saber cómo hacer una investigación y cuáles son los análisis estadísticos que se deben aplicar para responder a la pregunta de investigación y lograr los objetivos planteados previamente. En este sentido, debe existir una relación entre la pregunta de investigación, los objetivos y el diseño de estudio que se elija.

El diseño de investigación es la forma en la que un investigador planea desarrollar el estudio, tienen diferentes características y se clasifican según estas.

Las características necesarias para lograr los objetivos y dar respuesta a la pregunta de investigación dependen de varios elementos: el rol del investigador, el propósito de la investigación y los tiempos en los que se recolecta la información; es por esto que los diseños de investigación se clasifican según la acción del investigador, la intención y la temporalidad de la investigación.

Los diseños de investigación se clasifican según la acción del investigador, la intención y la temporalidad de la investigación.



El diseño complementa al tipo de estudio para nombrar una investigación, y es importante que sea explícito, coherente y completo; en este sentido, se considera que la denominación de un diseño de estudio es claro cuando incluye las tres características que se mencionan a continuación (p. ej., se realizó un estudio observacional, analítico, de corte transversal). Sin embargo, esta forma de clasificación no es universal y pueden encontrarse diferentes estructuras para nombrar un estudio según otros autores; lo que sí se conforma como un conocimiento universal es la definición de cada una de las características, las cuales dentro de su propia categoría son mutuamente excluyentes, es decir, no puede existir un estudio observacional y experimental al mismo tiempo, o transversal y longitudinal.

### 3.2.1 Diseños de investigación según la acción del investigador

Son aquellos estudios que se clasifican según el propósito del estudio y la postura del investigador, es decir, de acuerdo con el rol que este tendrá dentro de la investigación; si solo observará a los participantes en su ambiente natural (observacionales) o si generará alguna manipulación con el fin de probar si esta da origen a algún cambio en los participantes (experimentales) (Figura 5).

Son aquellos estudios que se clasifican según el propósito del estudio y la postura del investigador.

#### 3.2.1.1 Estudios observacionales

También llamados no experimentales. Son aquellos donde el investigador mide el fenómeno que le interesa sin realizar manipulación en los participantes o en las variables que medirá; es decir, buscan estudiar fenómenos, situaciones o sucesos sin alterar su rumbo habitual, sin afectarlos, solo observándolos; no influyen en los participantes ni en los posibles resultados (p. ej., cuando los biólogos observan el comportamiento animal a través de sus binoculares, sin modificar el ambiente en el que se encuentran).

#### 3.2.1.2 Estudios experimentales

Un experimento es un conjunto de acciones intencionales que se ejercen en una población para evaluar cambios; a ese conjunto de acciones se les denomina intervención o estímulo experimental. Una intervención puede ser una

estrategia, un programa, una estimulación, un entrenamiento, un tratamiento, una terapia, un taller, un método, una técnica, entre otras (Leavy, 2017). Por consiguiente, un estudio experimental es todo aquel en que el investigador aplica una intervención o estímulo en la población de estudio de forma intencional pero ética, bien sea en un ambiente natural (ambiente propio del participante, experimento de campo) o artificial (dispuesto por el investigador, laboratorios, Internet), en el que se debe garantizar que los participantes no sufrirán daños (Kerlinger & Lee, 2008).

Un experimento es un conjunto de acciones intencionales que se ejercen en una población para evaluar cambios.

Durante la aplicación de esta intervención se evalúa el cambio en ciertas características (variables) de la población para poder determinar si el experimento apoya o refuta la hipótesis del investigador (Briones, 1996), lo que significa que, en primer lugar, todo estudio experimental debe tener una hipótesis para ser sometida a prueba; y lo segundo, todo estudio experimental requiere de tiempo (es longitudinal), pues es necesario realizar varias medidas en diferentes momentos, mínimo antes y después de la intervención; por ende, al tener pruebas de hipótesis y tiempo, sus resultados pueden llegar a explicar si la intervención o el estímulo causa un cambio en la población (estudio explicativo).

Todo estudio experimental debe tener una hipótesis para ser sometida a prueba; y, todo estudio experimental es longitudinal.

Un estudio de este tipo debe cumplir con tres principios: el de replicación, estar tan claro y organizado que se pueda repetir el mismo experimento; el de aleatorización, asignar la intervención o el estímulo a los participantes al azar; y el de control, conformar grupos similares para compararlos y poder indicar que el cambio se debe verdaderamente a la intervención y no a otros factores (Fisher, 1935; Melo Martínez et al., 2020). Sin embargo, en ocasiones no se puede cumplir con los tres principios, y los estudios experimentales pueden configurarse de diferentes formas. Esto no les quita la característica de experimentales, pero, dependiendo el número de grupos y la forma como se asignan los participantes, pueden clasificarse en preexperimentales, cuasiexperimentales y experimentales puros (Nunan, 1992). Aunque según Campbell y Stanley (2011) pueden existir hasta 16 tipos de estudios experimentales que se subdividen en tres grupos.

### 3.2.1.3 Estudios preexperimentales

Son estudios donde todos los participantes se encuentran en un mismo grupo, lo que quiere decir que a todos se les aplicará la intervención y se evaluará cómo cambian las características (variables) que se están evaluando en la población después de la intervención (Fisher, 1935; Kerlinger & Lee, 2008; Pulido & Salazar, 2003; Melo Martínez et al., 2020).

Son útiles para evaluar la eficacia (alcanzar lo propuesto en menos tiempo) o efectividad (alcanzar lo propuesto con menos recursos) de una intervención, por ejemplo: efectividad de una estrategia educativa en el rendimiento académico, de un tratamiento en pacientes enfermos, del uso de aire caliente en la cocción de alimentos, o de un plan deportivo en la disminución del peso. Así mismo, para evaluar asuntos como la eficacia de un nuevo proceso logístico en una empresa de transporte, del uso de diferentes materiales de construcción o de una terapia artística en el comportamiento de los niños, solo por mencionar algunos casos.

Estos también son denominados *estudios de antes y después*, *estudios de impacto* o *estudios preclínicos*. Y se considera pueden provocar un efecto de prueba llamado efecto *Hawthorne*, en el que el participante al conocer el objetivo del estudio cambia su actitud o las respuestas queriendo *ayudar* a los investigadores; esta es una de las razones por las que es recomendable usar grupos control, como en los estudios cuasiexperimentales y experimentales puros (Bernal, 2016; Leavy, 2017).

### 3.2.1.4 Estudios cuasiexperimentales

Son estudios en los que existen dos o más grupos. Los participantes se distribuyen en dos grupos: a uno se le aplica la intervención (grupo de intervención o experimental) y al otro no (grupo control); el investigador asigna a los participantes de cada grupo a conveniencia, es decir, un estudio cuasiexperimental cumple los mismos requisitos que un estudio experimental puro, pero se diferencian en que la asignación a los grupos no es aleatoria (Fisher, 1935; Kerlinger & Lee, 2008; Pulido & Salazar, 2003; Melo Martínez et al., 2020).

### *3.2.1.5 Estudios experimentales puros*

Son estudios en los que existen dos o más grupos: a uno se le aplicará la intervención y otro será el grupo control pero, a diferencia del estudio cuasiexperimental, en los experimentos puros la asignación de los participantes a cada uno de los grupos se hace de forma aleatoria para que el investigador no genere un sesgo de asignación, es decir, manipule la asignación para favorecer la intervención que quiere evaluar (Fisher, 1935; Kerlinger & Lee, 2008; Pulido & Salazar, 2003; Melo Martínez et al., 2020).

Los estudios experimentales puros se consideran la forma más rigurosa de hacer investigación aplicada con fuente primaria (directamente con los participantes), pues son altamente estrictos y controlados, con el fin de permitir en la investigación que las hipótesis probadas siempre sean causales y se conozca si la intervención generó algún efecto en los participantes.

La aleatorización debe permitir que los grupos sean equiparables y pareados; equiparables es que sean lo más homogéneos posibles (similares) en sus características, excepto porque un grupo recibe la intervención y el otro no; esto controla la confusión (decir que el cambio se debe a la intervención cuando realmente se debe a otro factor); y pareados es que debe existir equivalencia en cantidad, es decir, la distribución numérica puede ser un participante para el grupo experimental y uno para el grupo control (1:1) (Pulido & Salazar, 2003; Melo Martínez et al., 2020). La información recolectada en un experimento puro permite realizar comparaciones antes y después a cada grupo (comparación intragrupo), y entre los grupos (comparación intergrupo), tanto en la primera evaluación como en cada uno de los momentos evaluados.

### *3.2.2 Diseños de investigación según la intención de la investigación*

La intención de la investigación se define según el número de grupos que se van a medir, o si se agruparán los participantes por una característica específica (variable) en dos grupos o más; y, según el procesamiento de los datos que se realizará posteriormente, la intención puede ser solo describir o llegar hasta un análisis.

### 3.2.2.1 Estudios descriptivos

Tienen la intención de detallar las características de un grupo de participantes por medio del uso de estadística descriptiva, principalmente univariada (descripción de las características una por una); es decir, se detalla cómo se distribuyen las variables en los participantes, por ejemplo: cantidad o porcentaje de participantes según el sexo, la formación académica, el estado civil, entre otras; o bivariada, en la que se detalla cómo se distribuyen las variables en los participantes según una característica puntual, a modo de ilustración: promedio de las calificaciones según el semestre, porcentaje de empleados según el nivel de estudios (Martínez Montaña et al., 2000; Ruiz Morales & Gómez Restrepo, 2015).

### 3.2.2.2 Estudios analíticos

Este tipo de estudios tienen la intención de generar un análisis mayor que los estudios descriptivos, a partir de la comparación de los grupos de participantes; se compararán las características (variables) de los grupos incluidos en el estudio, principalmente a través de estadísticas de mayor profundidad (bivariadas y multivariadas) porque los tipos de estudio comparativos, explicativos y predictivos tienen una intención analítica (Martínez Montaña et al., 2000; Ruiz Morales & Gómez Restrepo, 2015).

Los tipos de estudio comparativos, explicativos y predictivos tienen una intención analítica.

### 3.2.3 Diseños de investigación según la temporalidad

La cantidad de veces que un investigador aplica un instrumento o evalúa a una población en el tiempo determina si el estudio es de corte transversal o longitudinal. Se le denomina *corte* porque permite trazar un momento o una línea temporal, que puede ser vertical, es decir, marcar un momento en el tiempo, o longitudinal si se va a seguir horizontalmente a través de él.

#### 3.2.3.1 Estudios transversales

Si en una investigación se recolecta información una sola vez, en un solo momento del tiempo, al estudio se le denomina transversal, pues se trata de una medición perpendicular, un corte vertical, un congelamiento del momento

que se quiere evaluar y que solo puede incluir eventos que ya ocurrieron. Es por esto que son estudios útiles para describir, caracterizar o analizar fenómenos tal como estaban en el momento de evaluarlos. Este tipo de investigación no puede evaluar cambios temporales, por ende, no puede probar causalidad con exactitud, puesto que, al tener una sola medición de la población, no se puede identificar si fue primero la causa y luego el efecto o viceversa.

Algunos autores también denominan a este tipo de estudios como *de una sola vez, de estado, sincrónicos, transeccionales* o investigaciones *ex post facto* (después del hecho). Y se diferencian de los estudios *cross sectional* (transversal) (en los cuales se comparan dos grupos de participantes en un momento del tiempo) porque se trata de un subtipo de los estudios observacionales analíticos y no un diseño según la temporalidad (Ruiz Morales & Gómez Restrepo, 2015).

### 3.2.3.2 Estudios longitudinales

Si en una investigación se recolecta información varias veces, en varios momentos del tiempo, al estudio se le denomina longitudinal. Se considera que una investigación se encuentra dentro de esta categoría a partir de dos mediciones en diferentes momentos del tiempo que pueden tener cualquier intervalo (definido por el investigador y las necesidades de la investigación), en minutos, horas, días, meses, años, entre otros; estos intervalos pueden ser fijos o variantes, pero, sin importar el lapso entre una medición y otra, la información recolectada debe ser siempre la misma para poder compararla.

Este tipo de estudio es útil para determinar tendencias, patrones de cambio y hacer seguimiento a las poblaciones. Algunos autores también los denominan estudios de seguimiento o diacrónicos, y según el periodo de referencia del estudio, pueden clasificarse en retrospectivos, prospectivos o ambispectivos.

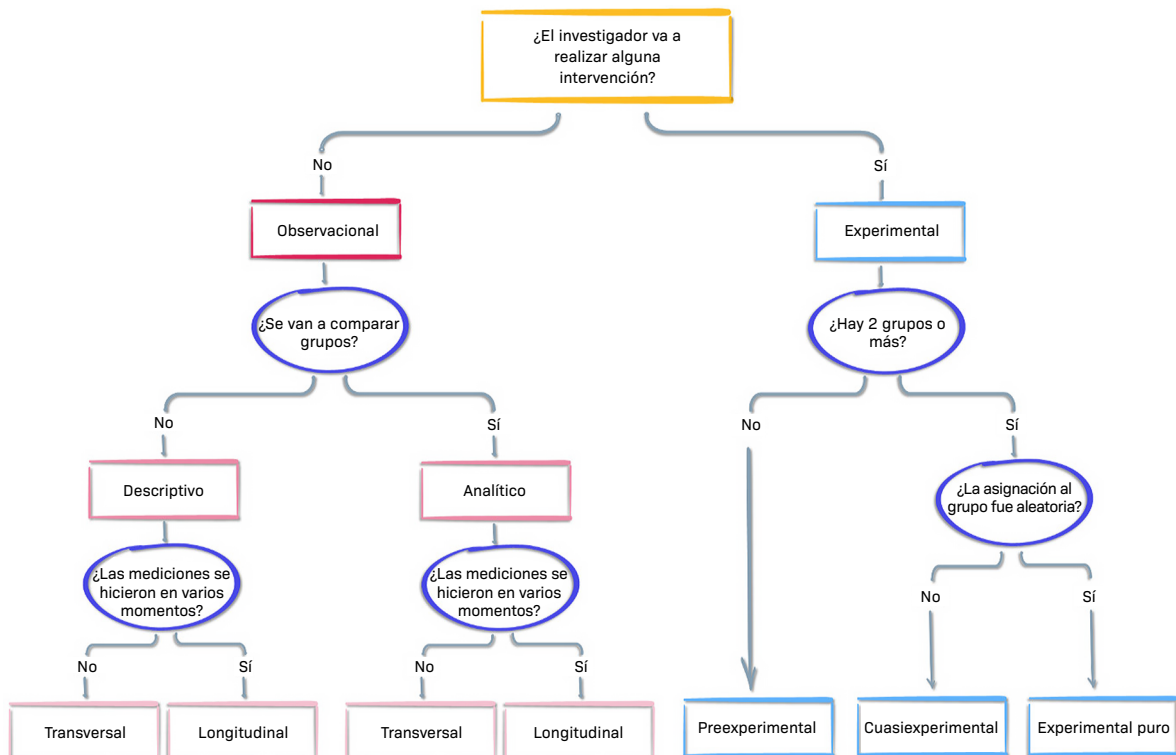
- » **Estudios longitudinales retrospectivos:** también se denominan estudios *hacia atrás* porque la recolección de la información parte del momento presente hacia el pasado. Es común en estudios históricos, pesquisas jurídicas o administrativas, o de casos y controles en los que se parte del efecto y se va a buscar la causa, lo que quiere decir que pueden probar causalidad, pero tienen el inconveniente del sesgo de memoria (si se pregunta directamente a un participante, puede no acordarse) o de

información (si se obtiene la información de datos ya recolectados pueden estar incompletos o mal diligenciados). En consecuencia, la relación causa-efecto no es totalmente clara en este tipo de investigaciones.

- » **Estudios longitudinales prospectivos:** también se denominan estudios *hacia adelante* porque la recolección de la información parte del momento presente hacia el futuro. Son comunes para hacer seguimiento, estudios de cohortes, estudios de mercadeo, estudios de impacto, eficiencia y efectividad.
- » **Estudios longitudinales ambispectivos:** también se denominan estudios *hacia atrás y hacia adelante* porque la recolección de la información parte del momento presente hacia el pasado y hacia el futuro. Son comunes para hacer proyección (demográfica, social, epidemiológica, ambiental y climática, entre otros), así como para estudios predictivos y de tendencias, pues permiten incluir en la investigación datos pasados (directamente con los participantes o de datos ya recolectados) y datos futuros para hacer las predicciones basadas en el comportamiento de los datos en el pasado (Kumar, 2018).

**Figura 5**

*Mapa de decisiones sobre el tipo de estudio*



## 3.3 Población y muestra

### 3.3.1 Población

Una población es un conjunto de elementos con características similares. Las investigaciones cuantitativas pueden realizarse en seres vivos, como humanos, animales y plantas; inertes naturales (conformados por la naturaleza), como los minerales y las sustancias, o artificiales (fabricados por el hombre) como vehículos, empresas, aparatos eléctricos y objetos. Estos seres conforman una población, de la cual se extraerá una muestra.

### 3.3.2 Muestra

La muestra es una parte o porción extraída de una población, es decir, un fragmento que comparte características similares. Además, debe poseer tres características esenciales: representativa, aleatoria y suficiente.

Una población es un conjunto de elementos con características similares y la muestra es una parte o porción extraída de una población.

#### 3.3.2.1 Características de la muestra

**Representativa:** es una porción de sujetos o elementos que representan el total de características de la población, es decir, es heterogénea o con diversidad poblacional; por ejemplo: si se va a realizar una investigación con estudiantes universitarios de todas las carreras, edades, condiciones sociales y laborales (población), en la muestra debe haber estudiantes de las distintas carreras, de diferentes edades, de las diferentes condiciones sociales y laborales de la población. En otras palabras, la muestra representa a la población (Silva Ayçaguer, 2000).

**Aleatoria:** es una muestra escogida al azar, pues el investigador no decide cuáles sujetos se van a incluir en la muestra, sino que, por medio de un mecanismo de aleatorización, se seleccionan los participantes. La aleatoriedad evita que el investigador pueda influir en los resultados la investigación al decidir quién participará o no (Silva Ayçaguer, 2000).



Los métodos para la aleatorización pueden ser manuales: el método de la lotería (balotas numeradas o con los nombres de los participantes y se seleccionan como las balotas ganadoras de un juego de azar); los sobres sellados o papeles ocultos (se eligen sobres o papeles de una bolsa hasta que se tenga el número total de participantes); las tablas de números aleatorios (método antiguo) o electrónicos como la asignación de números aleatorios (Microsoft Excel); o la selección de nombres, números de identificación o bloques (varios participantes) de una lista por medio de un programa informático.

**Suficiencia:** es una porción sustancial de la población que garantice que los participantes son una proporción equivalente de la población. Tiene relación con la cantidad de participantes que se necesitan para que los datos sean confiables; para saberlo, es necesario realizar un cálculo muestral (Silva Ayçaguer, 2000).

### 3.3.3 *Diseño muestral*

Es el método por el cual se seleccionan los participantes de una investigación. Comúnmente el proceso de muestreo se realiza para minimizar los recursos temporales, humanos y económicos que se invertirían si se hace una investigación con toda la población; para esto se puede extraer una parte de ella (una muestra) (López, 2010). Pongamos un caso, si se pensara hacer una investigación en una ciudad completa, la inversión en recursos debe ser amplia, sin embargo, si se seleccionan ciertas zonas de la ciudad, y ciertas viviendas (de forma representativa, suficiente y aleatoria), solo se incluyen en la investigación las viviendas seleccionadas y los resultados aplican a toda la ciudad para ahorrar tiempo, dinero y recurso humano. Este es el propósito de realizar un diseño muestral. El diseño muestral comprende los siguientes pasos para la obtención de una muestra (Silva Ayçaguer, 2000; Martínez, 2012):

El diseño muestral es el método por el cual se seleccionan los participantes de una investigación.

#### 3.3.3.1 *Identificar a la población*

Para la identificación de la población se deben tener claras cuáles son las características; una vez se conozca a completitud quiénes conforman la población, es fácil determinar quiénes harán parte de la muestra. En estas características se encuentran los criterios de inclusión y de exclusión:

- » **Criterios de inclusión:** son todas aquellas características de interés para la investigación que debe cumplir un participante para ser seleccionado en la muestra; van en concordancia con la delimitación de los sujetos que se hace en la pregunta y en los objetivos de la investigación.
- » **Criterios de exclusión:** son las condiciones que se encuentran en los participantes ya incluidos en la muestra que hacen que deban ser retirados de la investigación porque pueden alterar las mediciones que se realizan y modificar los resultados.

Por ejemplo: se realizará una investigación sobre los efectos del ejercicio cardiovascular en la salud física de adultos mayores de una fundación, los criterios de inclusión serían: ser adulto mayor, pertenecer a la fundación, participar en el programa de ejercicio cardiovascular y aceptar la participación por medio de la firma del consentimiento informado; y los criterios de exclusión serían hacer ejercicios adicionales a los cardiovasculares o tener alguna enfermedad sistémica, porque estos factores pueden generar una confusión o sesgo en los resultados, debido a que se podría encontrar que el ejercicio cardiovascular tiene efecto positivo pero realmente es porque el adulto tiene una actividad física más intensa; y por el contrario, no tiene un efecto positivo, pero se debe a que el adulto mayor tiene una enfermedad sistémica.

Si la investigación se va a realizar en toda la población, es decir, se van a incluir a todos los participantes en el estudio, no se requiere continuar con los siguientes pasos,

ya que no se tendrá una muestra (y por esto no es necesario calcularla), sino un censo. Un censo es el total de los sujetos o elementos que conforman la población. Cuando se tiene un censo en una investigación, no se menciona nunca la muestra, y se deben eliminar los apartados de muestreo.

Los criterios de exclusión no son lo contrario a los criterios de inclusión, son los criterios que hacen que se deba excluir un participante una vez se incluyó en la investigación.

Un censo es el total de los sujetos o elementos que conforman la población.

### 3.3.3.2 Identificar el marco muestral

Un marco muestral es una lista de la que se toma la muestra, un registro en el que se encuentra consignado algún dato que identifique al participante y que permita seleccionarlo. Algunos ejemplos son los listados de estudiantes,

los registros de historias clínicas de pacientes, las bases de datos de proveedores, los mapas de barrios o municipios, las listas de productos o de producción, y los registros de empleados.

Un marco muestral es una lista de la que se selecciona la muestra.

### 3.3.3.3 Identificar el tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se calcula por medio de fórmulas estadísticas que dependen de cada tipo de estudio. Los cálculos son obligatorios cuando se realiza una selección de los participantes al azar (aleatoria); si la selección se realiza a conveniencia del investigador, la cantidad de participantes también puede ser definida por este.

El tamaño de la muestra se calcula por medio de fórmulas estadísticas que dependen de cada tipo de estudio.

Realizar un cálculo de la muestra no implica el cumplimiento de aleatoriedad, pues esta solo se cumple con la suficiencia. La aleatoriedad se logra con una selección de los participantes por medio de muestreos probabilísticos. El cálculo del tamaño de la muestra permite computar la confianza que se tendrá en los resultados y el error que se pueda cometer con ellos (Pulido & Salazar, 2003).

### 3.3.3.4 Seleccionar los participantes

La selección de los participantes se realiza por medio de un muestreo que se puede dar de forma no probabilística cuando no todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, y de forma probabilística cuando todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para participar en la investigación.

**Muestreos no probabilísticos:** son técnicas de muestreo para seleccionar al participante en las que el investigador es quien decide quién participará, sin embargo, hay unas formas de selección que dependen de las necesidades de cada investigación. Las siguientes técnicas de muestreo no son las únicas, pero sí las más usadas:

En los muestreos no probabilísticos el investigador es quien decide quién participará.

- a. **Muestreo por conveniencia:** tal como su nombre lo indica, el investigador define quién participará en la investigación a su conveniencia, entendiendo esta como una selección de participantes por la facilidad de contacto con estos y su disponibilidad para participar. Como ejemplo:

el líder de una empresa hace una investigación sobre las relaciones laborales con aquellos que desean participar; o un profesor elige a los estudiantes que tiene en un curso para investigar sobre las relaciones sociales y la motivación por el estudio.

- b. **Muestreo por casos consecutivos:** el investigador elige una persona o un grupo, realiza una investigación durante un periodo determinado, analiza los resultados y luego pasa a otra persona o grupo de sujetos si es necesario hasta completar el tamaño de la muestra. Veamos, el chef de un restaurante decide probar si un nuevo plato tendrá buena acogida entre los comensales, por ende, selecciona algunos para que lo prueben y lo valoren; una vez tenga claro qué aspectos no gustan del plato, lo mejora y vuelve a encuestar a otro grupo de comensales, y así sucesivamente hasta lograr un platillo con una alta aceptación.
- c. **Muestreo por cuotas o proporcional:** también llamado accidental, en este se divide la población en grupos o estratos que cumplan un criterio o característica similar de importancia para la investigación; de estos subgrupos se selecciona la muestra que necesite el investigador. Por ejemplo: se realizará una investigación en una mina donde se extraen diferentes metales; para evaluar la calidad del metal, se toman muestras de oro, de plata y de cobre (subgrupos dentro de la población); o con grupos de deportistas élite, de los cuales el investigador selecciona participantes de cada una de las disciplinas deportivas.
- d. **Muestreo por bola de nieve:** es un tipo de muestreo que se realiza para poblaciones ocultas o de difícil acceso en las que ni el propio investigador conoce el tamaño o la ubicación debido a que son minorías o no existe un marco muestral. Estas poblaciones pueden ser recelosas para entregar información por el temor a ser estigmatizadas, señaladas o juzgadas socialmente; para ilustrar cuando las investigaciones se tratan de temas sensibles como el consumo de sustancias psicoactivas, la violencia intrafamiliar, las enfermedades de transmisión sexual, el intento de suicidio, entre otros. Para este muestreo primero se selecciona un participante conocido por el investigador y este conducirá a otro y este a otro, como cuando una bola de nieve giratoria se vuelve más grande, hasta que se conforma la muestra.

**Muestreos probabilísticos:** son técnicas para seleccionar al participante en las que el investigador no es quien decide quién participará, sino que la decisión se toma de forma aleatoria (Cochran, 1977; Rao, 2000).

En el muestreo probabilístico la decisión de quién participará se toma de forma aleatoria.

- a. **Muestreo aleatorio simple:** es un muestreo en el que los participantes se encuentran en un mismo grupo y se eligen al azar a través de un procedimiento mecánico (sorteo, números aleatorios). Este muestreo se usa cuando los participantes tienen las mismas características y no tienen una agrupación especial (subgrupos).
- b. **Muestreo aleatorio estratificado:** es un muestreo en el que los participantes se encuentran agrupados en estratos o subgrupos porque presentan una característica similar de interés para el estudio, por ejemplo: los estudiantes universitarios divididos por semestres (estratos). Para elegir la muestra se seleccionan participantes de forma aleatoria de cada estrato para garantizar la representatividad.
- c. **Muestreo aleatorio sistemático:** se define la cantidad de sujetos o elementos que participarán en el estudio (tamaño de la muestra), se selecciona aleatoriamente, al azar, el primer sujeto (punto de inicio) o elemento de la muestra y posteriormente se eligen los siguientes utilizando intervalos fijos (cada  $n$  sujetos o elementos), hasta completar el tamaño de la muestra. Este muestreo es muy común en las pruebas de calidad de los productos en las empresas, pues se elige un número ( $n$ ) al azar y cada  $n$  cantidad de productos se hacen pruebas de calidad.
- d. **Muestreo aleatorio por conglomerado:** es un muestreo en el cual se seleccionan participantes de agrupaciones naturales denominadas conglomerados, clústeres o racimos, situados principalmente en espacios geográficos (países, ciudades, municipios). Inicialmente se obtiene un listado de los conglomerados (listados de barrios, listado de municipios, listado de direcciones de viviendas, entre otros) a los cuales se les asigna un número aleatorio y se seleccionan al azar. Este muestreo puede tener varias etapas: primero elegir aleatoriamente conglomerados más grandes y, posteriormente, más pequeños, por ejemplo: seleccionar ciudades (unietápico), luego municipios de las ciudades (bietápico), luego barrios de los municipios (polietápico).

## 3.4 Variables

Las variables son características (cualidades o cantidades) que se miden en los participantes de una investigación.

Las variables son características (cualidades o cantidades) que se miden en los participantes de una investigación; estas varían, son susceptibles de ser medidas y diferencian un ser u objeto de otro (Ruiz Morales & Gómez Restrepo, 2015; Kumar, 2018). Son definidas en el marco teórico y constituirán las preguntas del instrumento de recolección de información.

Las variables se definen en el marco teórico puesto que las características alrededor de un tema que se quiera evaluar en una población o muestra deben haber sido evidenciadas como relevantes en investigaciones anteriores; a modo de caso, si se quisiera realizar una investigación sobre el impacto de ejercicios físicos en la salud, y las investigaciones anteriores indican que el impacto depende de la edad, el sexo, las repeticiones, el tipo de ejercicio y el horario en el que se realiza, por ende, las variables serían edad, sexo, número de repeticiones, tipo de ejercicio, horario para ejercitarse, y estas se transformarían luego para el instrumento de recolección de la información en preguntas como ¿cuántos años tiene?, ¿en qué horario se ejercita con mayor frecuencia?, entre otras.

Para definir detalladamente las variables que se medirán en una investigación, estas deben *operacionalizarse*, es decir, detallar con precisión cómo se medirá la característica (constructo). Para lograrlo, se clasifican según la relación que existe entre ellas (interrelación), su naturaleza y sus niveles de medición (Figura 6).

### 3.4.1 Variables según su interrelación

Las variables pueden relacionarse entre ellas, principalmente en estudios comparativos, explicativos o predictivos, y pueden ser dependientes o independientes.

La variable dependiente es una característica que puede ser modificada por las variables independientes, es cambiante y a menudo es el factor de interés principal de un estudio. Por su parte, las variables independientes son las características o factores que modifican, se relacionan, explican o predicen a la dependiente. Tanto las variables dependientes como independientes tienen una naturaleza y un nivel de medición específico.

Entre la variable dependiente y la independiente pueden existir factores que modifiquen, confundan o intervengan en la relación; a estas se les denomina variables modificadoras, confusoras o intervinientes, respectivamente; por ejemplo: comprar una casa (v. dependiente) está relacionado con tener dinero (v. independiente), la compra puede o no darse porque hay una intención de compra (v. interviniente), porque se apruebe un préstamo hipotecario (v. modificadora), o porque disminuya el valor del predio (v. confusora). La variable interviniente se encuentra en medio de la dependiente y la independiente, la modificadora solo cambia a la independiente, y la confusora puede cambiar la relación entre la dependiente y la independiente si no es tenida en cuenta, pues es una variable engañosa.

La variable dependiente es una característica que puede ser modificada por las variables independientes; las variables independientes modifican, se relacionan, explican o predicen a la dependiente.

### 3.4.2 Variables según su naturaleza

Las variables según su naturaleza pueden ser cualitativas (también llamadas categóricas) y son cualidades que se quieren medir en la población; o cuantitativas (denominadas igualmente numéricas) y se refieren a cantidades o números. Veamos, el género, el color y la textura son variables cualitativas, mientras que las horas, el peso, la edad y la temperatura son variables cuantitativas.

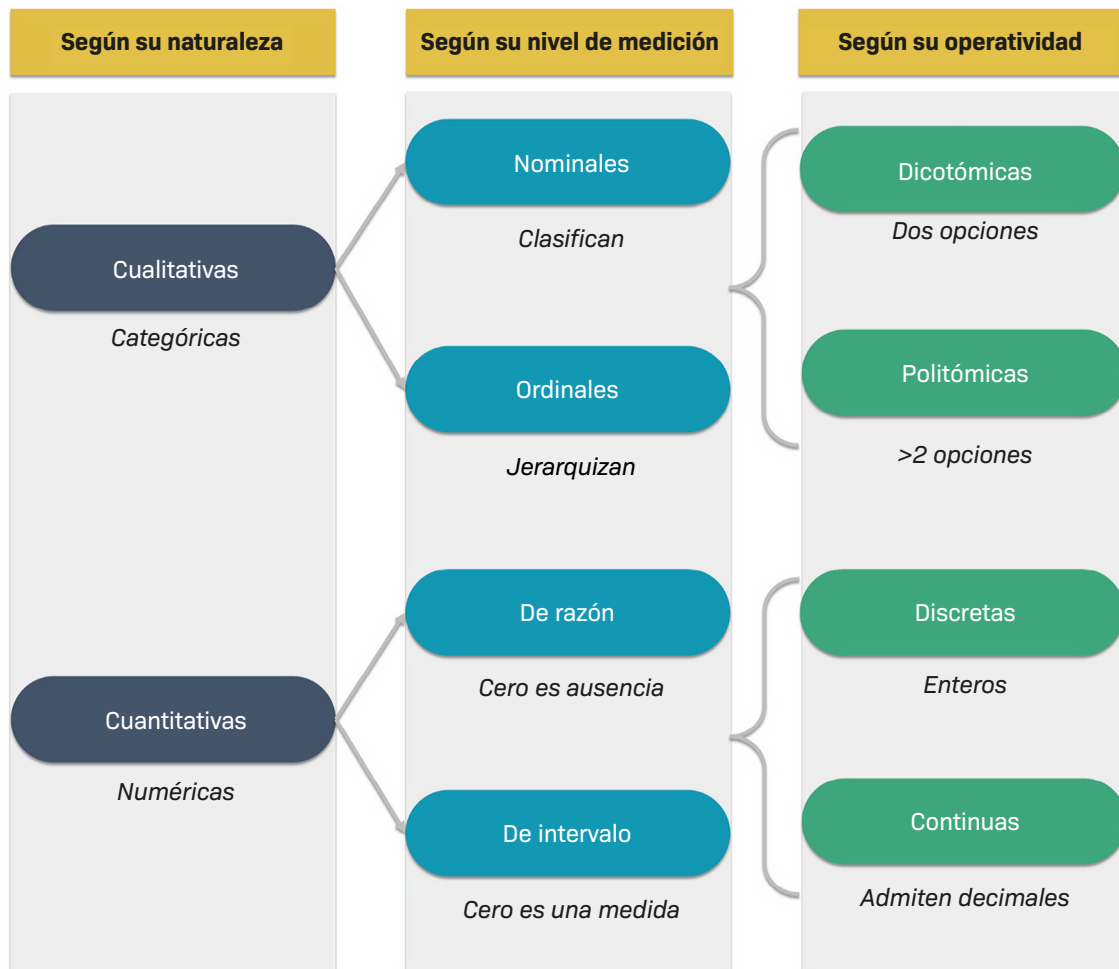
### 3.4.3 Variables según su nivel de medición

Las variables cualitativas se clasifican según su nivel de medición en nominales u ordinales; las variables nominales son aquellas cualidades que se pueden clasificar, pero no se pueden ordenar, tal es el caso del sexo: hombre/mujer, el estado civil: casado/soltero o el gusto por la comida rápida: sí/no; y las ordinales son todas aquellas cualidades que pueden ser ordenadas, por ejemplo, rendimiento académico: alto/medio/bajo, el nivel de formación: primaria/secundaria/técnico/tecnólogo/pregrado/posgrado o la satisfacción con el trabajo: buena/regular/mala. Tanto las variables nominales como las ordinales pueden ser dicotómicas, es decir, solo pueden asumir dos opciones (sí/no, alto/bajo, sano/enfermo, bueno/malo), o politómicas, lo que indica que pueden asumir más de dos opciones (alto/medio/bajo, siempre/casi siempre/ algunas veces/nunca, mañana/tarde/noche, peso/dólar/euro/libra).

Las variables cuantitativas pueden tener un nivel de medición de razón o de intervalo: de razón son todas aquellas variables numéricas en las que el cero indica ausencia de la cantidad o la característica, por ejemplo: número de hijos = (igual a) 0 quiere decir que no tiene hijos, o salario = 0 quiere decir que no tiene salario; mientras que la medición de intervalo se presenta cuando el cero indica un valor existente dentro de la variable, para ilustrar: grados Celsius = 0 quiere decir que hay 0°C, así como promedio acumulado = 0,0, no quiere decir que no tiene nota, sino que la nota es cero. Las variables de razón o de intervalo también pueden ser discretas o continuas: discretas cuando la característica es un número entero (no puede ser decimal), tal es el caso de la edad, número de hijos, número de propiedades; y continuas cuando la medida de la variable puede tomar cualquier valor, casi siempre números decimales, por ejemplo grados Celsius, peso, talla, gramos de un alimento, entre otras.

Las variables de razón son todas aquellas variables numéricas en las que el cero indica ausencia de la cantidad; las de intervalo se presentan cuando el cero indica un valor existente dentro de la variable.

**Figura 6**  
*Clasificación de las variables*





### 3.4.4 Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables es el proceso en el que se desagregan los elementos de las variables definidas en el marco teórico para tener claro cómo convertirlas en las preguntas usadas en el instrumento de recolección de información y luego procesarlas en los análisis estadísticos. La operacionalización de las variables se puede realizar mediante tablas de operacionalización (Tabla 8):

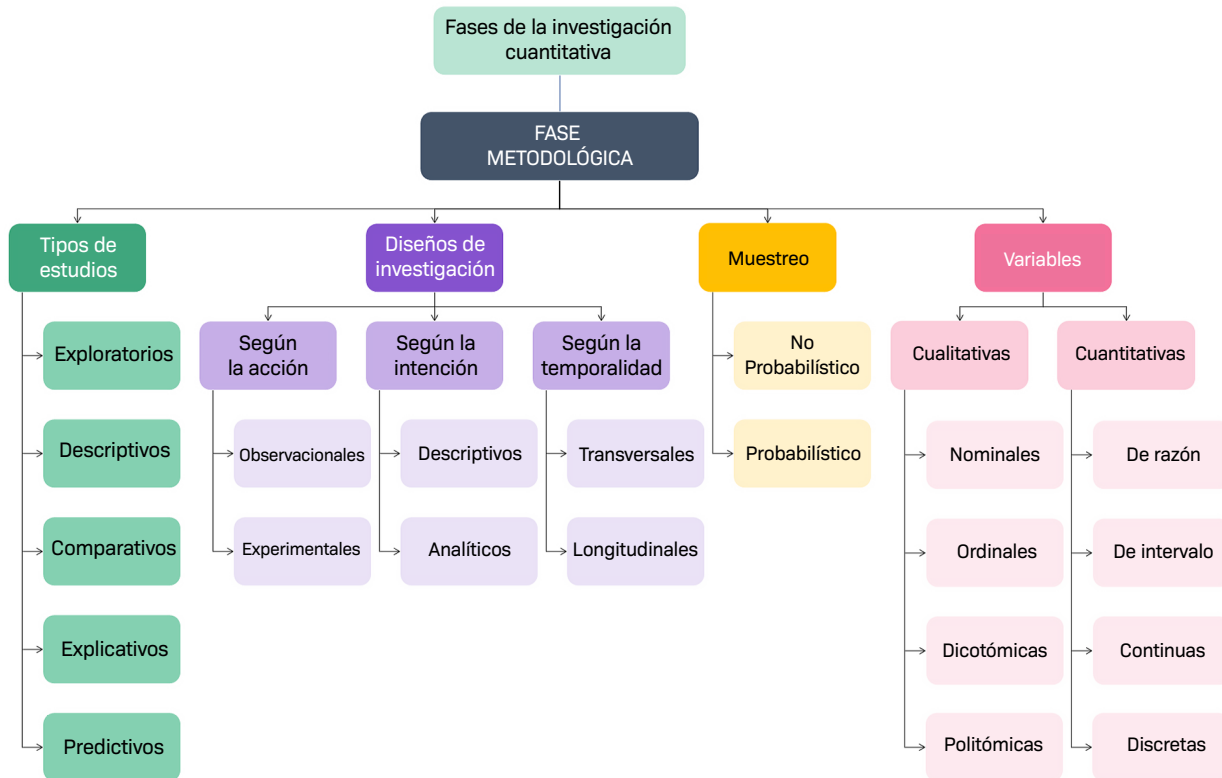
**Tabla 8.** Ejemplos de operacionalización de variables de diferentes naturalezas, niveles de medición y operatividad

N.º	Nombre de la variable	Definición	Naturaleza	Nivel de medición	Operatividad	Ítem en el cuestionario
1	Sexo	Sexo biológico	Cualitativa	Nominal	Dicotómica	Sexo: a. Mujer b. Hombre
2	Edad	Edad en años	Cuantitativa	De razón	Discreta	¿Cuántos años tiene? _____
3	Estrato socioeconómico	Clasificación social y económica de la vivienda	Cualitativa	Ordinal	Politómica	¿Cuál es su estrato socioeconómico? a. 1 b. 2 c. 3 d. 4 e. 5 f. 6
4	Peso	Peso de la persona en kilogramos	Cuantitativa	De razón	Continua	Peso:_____ kg
5	Temperatura corporal	Temperatura corporal evaluada con termómetro	Cuantitativa	De intervalo	Continua	Temperatura corporal: _____
6	Estrés percibido	Estrés medido con la Escala de Estrés Percibido (EEP-14)	Cuantitativa	De intervalo	Discreta	Preguntas de la escala

En la Figura 7 se presentan de manera general los elementos centrales abordados en el capítulo correspondiente a la fase metodológica.

**Figura 7**

*Estructura del Capítulo 3 sobre la fase metodológica*



# Ideas para no olvidar

1. El diseño metodológico es todo el proceso que debe seguirse para llevar a cabo una investigación y se diferencia del diseño de investigación en que este último es solo uno de sus componentes.
2. Los estudios exploratorios no prueban hipótesis; sus resultados solo responden a la pregunta de investigación, y a partir de ellos se sugieren hipótesis para ser probadas por otros estudios.
3. Los estudios descriptivos solo prueban hipótesis cuando se quiere proponer un dato, un valor, un rasgo o una característica de la población con antelación; si no se quiere probar este pronóstico, no se plantean hipótesis.
4. Todos los estudios comparativos, explicativos y predictivos buscan probar hipótesis, por lo que deben plantearse proposiciones que concuerden con cada uno.
5. Usualmente términos como *asociación*, *correlación*, *relación* y *diferencia* se usan en hipótesis de estudios comparativos; mientras que *explicación*, *causalidad*, *efecto*, *impacto*, *efectividad* o *eficacia* se usan en hipótesis explicativas; y *predicción*, *clasificación* o *pronóstico* en hipótesis predictivas.
6. Los estudios predictivos son considerados los más rigurosos y de nivel más alto, pues permiten anticiparse a sucesos y determinar con buena precisión qué pasará en el futuro, a diferencia de los estudios explicativos que buscan justificar lo que ya pasó.
7. No se puede probar con exactitud la causalidad empleando estudios de corte transversal. Para tener mayor confianza en los resultados, es necesario que los estudios causales (explicativos) sean longitudinales.
8. No es necesario nombrar las características de un estudio experimental, pues con solo nombrar el tipo de experimento es suficiente. En el nombre tiene implícitas sus características y solo se debe mencionar que el estudio es preexperimental, cuasiexperimental o experimental puro.

9. Todos los muestreos no probabilísticos son a conveniencia y todos los probabilísticos son aleatorios; la diferencia en sus nombres depende de la necesidad del investigador y las características singulares de cada población.
10. Para determinar fácilmente cuál es la variable dependiente en un estudio se puede utilizar el conector gramatical *depende de*: lo que quede por delante del conector y sea lógico es la variable dependiente; por ejemplo el sabor depende del tiempo de cocción, pues no sería lógico decir que el tiempo de cocción depende del sabor. En consecuencia, la variable dependiente es el sabor.

# Glosario

- » **Corte:** en investigación es el momento en el cual se observan o se evalúan los participantes; puede ser en un solo momento (corte transversal) o en varios momentos (corte longitudinal).
- » **Muestreo:** es el conjunto de procedimientos por medio de los cuales se seleccionan los participantes que conformarán la muestra.
- » **Participante:** cualquier elemento (seres vivos e inertes) que haya sido seleccionado de la población para conformar la muestra.
- » **Plausible:** que sea lógico, es decir, que pueda ser justificado y aceptado.
- » **Sesgo:** es un error que puede ocurrir en diferentes momentos de la investigación, inducido por el azar (errores aleatorios) o de forma sistemática y pueden alterar los resultados. En investigación cuantitativa existen sesgos (errores) de selección de los participantes, en la información recolectada, en el análisis de los datos, en la publicación de la investigación, entre otros.

gación

Capítulo 4.  
Fase empírica,  
analítica e informativa

Investi

Luego de definir el tipo de estudio, el diseño de investigación, la población y la muestra, la etapa de operacionalización de las variables da paso a la fase empírica, analítica e informativa. *Empírico* quiere decir, como se explicó en el Capítulo 1, que algo está basado en la experiencia, la práctica y la observación; en esta fase se observan las situaciones, fenómenos o eventos a estudiar y se extrae la evidencia de los participantes mediante el diseño de los instrumentos y la recolección de la información.

Una vez se recolectan los datos, según unas indicaciones y formas previamente dispuestas, deben ser procesados y analizados (fase analítica) por medio de la estadística, para finalmente, ser discutidos e informados en los resultados (fase informativa).

## 4.1 Fase empírica

### 4.1.1 Fuentes de información

La fuente es el origen de los datos, es decir, provee la información necesaria para realizar los análisis en la investigación cuantitativa. Existen dos tipos: las primarias y secundarias; su clasificación depende del grado de cercanía que tiene el investigador con la unidad de estudio (el participante).

Cuando se habla de una fuente primaria significa que la recolección de los datos se hace directamente con el participante, es decir, el investigador va a tener contacto directo con la unidad de estudio (personas, animales, plantas u objetos) y los datos se recolectan por primera vez; las secundarias son aquellas que ya tienen datos almacenados porque la información fue recolectada previamente por otros, por ejemplo: bases de datos ya existentes, datos gubernamentales, históricos, registros, antecedentes, historias clínicas, expedientes, entre otros (Méndez, 2011; Kothari, 2019).

Cuando la fuente de información son directamente los participantes, es primaria; si la información se extrae de un archivo o documento que contiene los datos, es secundaria.

### 4.1.2 Técnicas e instrumentos para la recolección de información

Las técnicas e instrumentos de recolección de la información permiten al investigador reunir los datos necesarios para dar respuesta a su pregunta de investigación. La técnica es la manera en la que se recolectarán los datos, es intangible y cada una tiene sus propios instrumentos. El instrumento es el medio material donde se diligenciarán los datos, es una herramienta o formato

con una serie de preguntas o ítems que están en concordancia con las variables que se establecieron en la operacionalización (ver Capítulo 3) (Tabla 9).

La técnica es la manera en la que se recolectarán los datos, mientras que el instrumento es el medio material en el que se diligencian los datos.

No hay mejores o peores instrumentos de recolección de la información, cada uno tiene unas particularidades y se utilizan con un fin específico que obedece a las necesidades de cada investigación; veamos, si un investigador quiere evaluar la satisfacción de unos usuarios, no puede usar una cinta métrica o una escala que les pregunte ¿está satisfecho? Sí/No, pues la satisfacción es multidimensional (constructo), por lo que requerirá de un instrumento que se ajuste al fenómeno a estudiar y, por ende, indague sobre todos los aspectos que están relacionados con la satisfacción.

Tabla 9. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas	Instrumentos	Ejemplo
Observación	Ficha de observación	Se quiere evaluar el comportamiento de las ventas de una tienda cuando se utilizan estímulos olfativos, un observador registra los datos: tipo de producto que compra el consumidor, tiempo de decisión para realizar la compra y cantidad de veces que duda de la compra y regresa el producto al mostrador.
	Listas de chequeo	Un empleado tiene una lista para evaluar cada dos horas el funcionamiento de una máquina de empaque que está a su cargo, e indica si cumple o no en cantidad, tiempo y calidad de empackado.
	Instrumentos mecánicos	En una investigación que busca evaluar el impacto de una dieta mediterránea en niños en etapa de crecimiento, se emplea una báscula para calcularles el peso y una cinta métrica, para la talla (estatura).
Encuesta	Cuestionario	Se envía un cuestionario a madres cabeza de familia sobre sus condiciones socioeconómicas y de funcionamiento familiar.
	Formulario	Una persona designada por el gobierno acude a diferentes casas para realizar el censo poblacional consignando las respuestas de cada uno de los habitantes en un formulario.
	Escala	Se quiere evaluar el estrés autopercebido en estudiantes universitarios antes y después de los exámenes parciales, por lo tanto, se les aplica la escala de estrés autopercebido (EEP-14).

Continúa en la página siguiente



Inicia en la página anterior

Técnicas	Instrumentos	Ejemplo
	Prueba escrita	Los estudiantes de último grado de secundaria presentarán las pruebas del Estado para aspirar al grado de bachiller.
	Pruebas psicométricas	Varias personas solicitan un empleo y, para determinar quiénes accederán a él, les solicitan diligenciar algunas pruebas psicométricas.
Evaluación o análisis	Pruebas sociométricas	A los empleados de una empresa les solicitan diligenciar una prueba sociométrica en la cual señalan de 1 a 10 con cuáles empleados les gustaría trabajar más y de 1 a 10 con cuáles no.
	Rúbrica de evaluación	Un profesor utiliza una rúbrica para calificar la entrega del trabajo final en dos grupos de estudiantes a los cuales les ha asignado diferentes formas de resúmenes gráficos de información. Estas rúbricas evalúan la puntualidad en la entrega, el orden, la estética y la efectividad del resumen.

Las técnicas e instrumentos de recolección de información pueden usarse para cualquier diseño de investigación, es decir, puede ser un estudio observacional o experimental, y ambos pueden hacer uso de los diferentes instrumentos, puesto que la técnica observación no se refiere al diseño del estudio, sino a la forma como se recolectan los datos. Se puede realizar un estudio experimental y usar la observación; pongamos un caso: se quiere evaluar la capacidad de seguir órdenes de diferentes adultos. Dos grupos separados son encerrados en una cámara de Gessell, a uno de ellos se le indica que debe permanecer sentado y al otro no se le da ninguna instrucción. Ambos grupos son observados a través de un vidrio y se registra el número de movimientos corporales, número de veces que se ponen de pie y las características de identificación de los sujetos que se levantan (hombre/mujer) en una ficha de observación.

La observación que se utiliza como técnica en la investigación cuantitativa es no participante, instrumentada y estructurada, es decir, el investigador se mantiene neutral, no interactúa con el participante y solo consigna la información en diferentes instrumentos que tienen definidas las variables a observar (Useche et al., 2019).

#### 4.1.2.1 Construcción de un instrumento

Los instrumentos pueden estar contruidos previamente o ser elaborados por el investigador. Los instrumentos que ya se encuentran contruidos normalmente son pruebas (test), escalas o cuestionarios validados, es decir, previamente uno o varios investigadores siguieron una serie de pasos para ratificarlos como una herramienta para medir de

Los instrumentos pueden estar contruidos previamente o ser contruidos por el investigador.

forma idónea un constructo. Se crean principalmente para evaluar conceptos abstractos, es decir, fenómenos o eventos que no pueden ser medidos con una observación directa porque su composición es multidimensional, por ejemplo, las emociones (ver Capítulo 2).

Los instrumentos se prueban en una población con ciertas características; un investigador puede usar estos siempre y cuando la población de la nueva investigación se parezca a la que usaron para validar el instrumento, por ejemplo, si se habla el mismo idioma con el que fue creado. Si la población o el idioma no coinciden, el instrumento debe ser adaptado (adaptación transcultural) y traducido al idioma que se usará (adaptación lingüística) y debe citarse siempre al autor original del instrumento en la adaptación o traducción. Para usar un instrumento tal como fue creado o para poder realizarle ajustes de forma o idioma, el investigador requiere de los permisos del autor o autores. Debe tener en cuenta también que los instrumentos pueden ser de uso libre (gratis) o deben pagarse para ser usados; cualquiera sea la forma de acceder a ellos, siempre debe incluir la cita y referencia de los autores para respetar su pertenencia y derechos de autoría. Por su parte, si el instrumento va a ser construido por el investigador, debe cumplir con una serie de características:

1. **Tener una presentación:** el instrumento debe llevar un encabezado que incluya el nombre, objetivo de la investigación y los datos de los investigadores.
2. **Contener preguntas o ítems claros y bien redactados:** las preguntas no deben ser ambiguas, intimidantes, dobles, difíciles de entender o comprometedoras. Estas pueden ser abiertas, cerradas o cerradas con un ítem abierto; sin embargo, para la investigación cuantitativa se recomiendan las últimas dos porque facilitan su traslado a una base de datos y su posterior análisis, es decir, que las opciones de respuesta estén definidas en el instrumento (Blanco, 2000).
3. **Cumplir con los requisitos de calidad:** criterios que ya se han medido en los instrumentos validados y deben ser garantizados en los que se van a construir.

Las preguntas que contiene el instrumento no son invenciones o caprichos del investigador, sino que son definidas en la operacionalización de las variables (ver Capítulo 3).

#### 4.1.2.2 *Requisitos de calidad de los instrumentos*

Los tres requisitos esenciales de calidad de un instrumento son la confiabilidad, la validez y la objetividad; juntos indican que un instrumento mide el evento o fenómeno a estudiar de forma efectiva (Martínez Montaña et al., 2000).

**Confiabilidad:** está relacionada con la estabilidad y la precisión, es decir, cuando se realicen medidas repetidas en un momento determinado al mismo sujeto u objeto, el resultado debe ser igual; por ejemplo, si se utiliza una báscula (instrumento) para pesar la misma porción de carne, la primera vez la carne pesó 1 kg, la segunda vez, 980 g y, la tercera, 825 g. Si aplica una escala de dureza (instrumento) a un mineral, en la primera medición obtiene un 7, lo que indica que es cuarzo, en la segunda medición, realizada 2 minutos después, obtiene un 10, lo cual indica que es diamante. Un profesor utiliza una rúbrica de evaluación (instrumento) para calificar tres trabajos iguales, el primero obtiene una nota de 4,5, el segundo, 3,8 y el tercero, 2,9. En consecuencia, se diría que la báscula, la escala y la rúbrica no son instrumentos de medición confiables.

Si se usan instrumentos no confiables, la diferencia de la medición entre participantes o el cambio en las medidas del mismo participante en diferentes tiempos será causada por errores en el instrumento y no realmente por un cambio en estos, lo que induce a un sesgo de evaluación y, por ende, los resultados no serán confiables.

**Validez:** está relacionada con la exactitud y certeza, es decir, que el instrumento mida realmente lo que se quiere medir y que la información proporcionada sea apropiada. La validez está relacionada con la teoría y la definición de los conceptos (marco conceptual), pues esto le permite al investigador tener claridad sobre si lo que quiere medir es un concepto concreto o abstracto, y si es necesario definir un constructo (ver Capítulo 2). La validez se puede evaluar en el contenido del instrumento (validez de contenido), o en la forma como se mide el constructo (validez de constructo). Con esta finalidad, el instrumento debe abarcar toda la teoría en sus preguntas o ítems, por ello se recomienda realizar investigaciones cuantitativas con instrumentos validados (Blanco, 2000; Kerlinger & Lee, 2008).

Por ejemplo, si se quisiera evaluar el rendimiento deportivo de un atleta con un instrumento, pero no se incluye la evaluación de la resistencia, una parte del constructo *rendimiento deportivo* no se estaría midiendo; si se realizara un estudio sobre la efectividad del proceso logístico de una empresa de abastecimiento alimenticio y el instrumento no incluyera una evaluación sobre el transporte, no estaría midiendo todo el proceso; o si se quisiera evaluar cuantitativamente la resiliencia (capacidad multidimensional) de un grupo de personas víctimas del conflicto armado entregándoles un cuestionario autoadministrado, pero las preguntas no son claras, las personas podrían responder cualquier opción sin entender qué se les está preguntando. En ninguno de estos tres casos el instrumento tiene validez respecto a lo que se pretende evaluar.

La validez de un instrumento indica que las preguntas o ítems que contiene son claros y lograrán alcanzar los objetivos de la investigación, y no indagarán o recolectarán información con un fin diferente. Si un instrumento no es válido, los resultados de la investigación tampoco (Arias, 2006).

**Objetividad:** está relacionada con la neutralidad e imparcialidad, es decir, el instrumento no se puede influenciar por las subjetividades del investigador, del investigado o de quien analiza la información recolectada. Esto obedece y tiene concordancia con la característica de objetividad que tiene la investigación cuantitativa. La objetividad debe implementarse desde la construcción del instrumento y la aplicación a los participantes, hasta el análisis de los datos para evitar el sesgo de información y de análisis, tal es el caso si un investigador quisiera medir el nivel de satisfacción de los clientes con el servicio prestado por una empresa y les solicita que diligencien una encuesta, pero se queda cerca de ellos y les indica oralmente las cosas positivas que tiene la empresa, sus respuestas pueden cambiar debido a la información que están recibiendo. En este sentido, el nivel de satisfacción medido por el instrumento podría ser mayor respecto al que realmente tienen los clientes, por tanto, el instrumento no sería objetivo porque se ha sesgado la información durante su recolección; asimismo, tampoco hay objetividad cuando un instrumento contiene preguntas que incluyen juicios de valor o inducen a la respuesta para obtención de mejores resultados (Martínez Montaña et al., 2000).

Cuando un instrumento no es objetivo, las respuestas se encuentran sesgadas y, por ende, los resultados también. Aunque se hayan cumplido las características de confiabilidad y validez, no se puede garantizar que los resultados sean reales.

La confiabilidad está relacionada con la estabilidad y la precisión, la validez con la exactitud y certeza, y la objetividad con la neutralidad e imparcialidad.

### 4.1.3 *Recolección de la información*

La recolección de la información es el momento en el cual se tiene contacto con la unidad de investigación, es decir, con los participantes cuando la recolección se basa en una fuente primaria, o con los datos en una fuente secundaria. A la recolección de la información se le denomina *trabajo de campo* y se realiza después de la adaptación o construcción del instrumento; es un momento crucial para garantizar la calidad de los datos porque, aunque se tenga el mejor instrumento, si se hace una mala recolección se verán afectados los resultados (Benassini, 2009; Bernal, 2016). La recolección está constituida por tres momentos: la preparación, la ejecución y la finalización.

#### **Momento de preparación**

Sucede cuando los investigadores solicitan los permisos pertinentes a las instituciones o lugares en los cuales se llevará a cabo la investigación; además, se realiza la prueba piloto y las calibraciones entre los investigadores.

La prueba piloto es un ensayo del instrumento antes de aplicarlo a toda la población (cuando se realizó un censo) o muestra (cuando se realizó muestreo); se lleva a cabo usualmente con el 10 % del tamaño de la muestra, en la cual no deberían incluirse los participantes del estudio, con el fin de evaluar si las preguntas son claras, pertinentes, precisas, están bien redactadas (ortografía y gramática), y si sus opciones de respuesta son colectivamente exhaustivas, es decir, que todos los participantes se vieron reflejados en ellas; además, se contabiliza el tiempo que tarda el participante en diligenciar el instrumento o el investigador en recolectar la información (cuando la técnica es la observación). Posterior a la prueba piloto, se realizan los ajustes necesarios al instrumento para definir la versión final (Mayntz, 1993; Martínez Montaña et al., 2000).

La calibración entre los investigadores es la homologación de conceptos y formas de medir el fenómeno o evento a investigar, es decir, los investigadores establecen los parámetros y criterios para recolectar la información (Ander-Egg, 2011). Por ejemplo, se llevará a cabo una investigación en una fábrica de electrodomésticos para evaluar su calidad, por lo que se realiza un muestreo aleatorio sistemático según el cual cada 120 electrodomésticos de la serie se probará la calidad. Para lograrlo, dos investigadores diferentes tienen una lista de chequeo que aplican al mismo tiempo al electrodoméstico 120; el investigador 1 encuentra que la calidad es excelente y el 2, que es buena. Al analizar dónde estuvo la falla, se dan cuenta de que las listas de chequeo son exactamente iguales, pero en uno de los ítems que pregunta si la etiqueta del producto contiene la información de fabricación, el investigador 1 indicó *sí*, pues revisó la etiqueta trasera, y el investigador 2, *no*, pues revisó la delantera, cuya información es solamente publicitaria. A ambos investigadores les falta calibrarse, *hablar el mismo idioma* de la lista y definir que la etiqueta

revisada es la trasera, no la delantera. Por ende, antes de recolectar la información, los investigadores deben socializar cómo se hará este proceso de evaluación.

### **Momento de ejecución**

En la fase de ejecución se recolectan los datos, después del otorgamiento de los permisos requeridos, los ajustes del instrumento y la calibración de los investigadores. Esta

fase requiere una planeación logística que involucra recurso humano y económico para la aplicación de los instrumentos.

Los instrumentos pueden ser autoadministrados, es decir, cuando el participante los lee y los responde por sí mismo, pero también pueden ser administrados por el investigador, o por quien recolecte la información, mediante un diálogo en el cual el recolector lee las preguntas y el participante responde; asimismo, cuando el investigador observa y registra lo observado. El participante y el investigador pueden comunicarse por vía telefónica, como en las encuestas de satisfacción después de una llamada a una empresa; de forma física mediante un papel; o de forma virtual con los formularios en línea (nueva forma de realizar investigación que cada vez tiene más auge).

La prueba piloto es un ensayo del instrumento antes de aplicarlo a toda la población y la calibración es la homologación de conceptos entre los investigadores o encuestadores.

Antes de empezar la recolección de la información en investigaciones que se realizan con animales, plantas u objetos, solo son necesarios los permisos otorgados por la institución o lugar donde se llevará a cabo. Sin embargo, cuando involucran sujetos, deben firmarse los consentimientos y asentimientos informados, previamente aprobados por un comité de ética. Estos no deben ser leídos por el participante a solas, sino que los investigadores socializan los términos incluidos mientras él revisa que la información oral proporcionada corresponde con la escrita en el documento; también es un momento para que el participante haga preguntas o comentarios, y se denomina *debriefing* [reunión informativa], pues es un espacio de conversación más que de lectura (Salkind, 2010).

En investigaciones con humanos deben firmarse los consentimientos y asentimientos informados, previamente aprobados por un comité de ética.

Un consentimiento informado es un documento que firma un adulto cuando acepta participar de forma individual y consiente en una investigación, y en el cual se le cuentan los objetivos y los datos de los investigadores, así como los acuerdos sobre su participación: es libre y voluntaria, puede retirarse en el momento que desee, se garantizará el anonimato de sus datos personales, la participación no genera ninguna retribución económica (usualmente) y si existen riesgos en la investigación, estos deberán ser informados y controlados para evitar algún daño en la persona, entre otros datos importantes para aclarar. Un asentimiento informado es un documento que firma un menor de edad o una persona dependiente en el cual expresa su deseo de participar por medio de su firma o huella, siempre acompañado por el consentimiento firmado de su representante legal (Varkevisser et al., 2011).

### **Momento de finalización**

Después de la recolección, la información debe reunirse en un mismo lugar. Si la información se recolectó en un documento físico, debe recopilarse, pero si el instrumento fue un documento digital, deben descargarse las respuestas de los participantes de forma automática. Los datos deben ser custodiados por un responsable que suele ser el investigador principal.

## 4.2 Fase analítica

La fase analítica incluye el procesamiento y análisis de la información (Selltiz, 1959). Procesar la información implica la construcción de una base de datos, es decir, editar, tabular y codificar los datos; por su parte, analizar es calcular ciertas medidas y buscar patrones de comportamiento de los datos mediante el uso de la estadística (Kothari, 2019).

### 4.2.1 *Procesamiento de la información*

La base de datos es una herramienta que compila y organiza los datos para su análisis. En este proceso se usan programas informáticos como Microsoft Excel en la mayoría de los casos. Para la construcción de una base de datos hay dos vías, una automática y otra manual; en caso de hacer uso de cuestionarios enviados por medio de la Web, la plataforma en la que se construyen permite una generación automática de la base de datos, es decir, la información ya está tabulada, por lo que solo quedaría realizar la codificación. Por el contrario, cuando se recolecta la información en físico, hay que construir la base de datos de forma manual, por lo que hay que editar, tabular y codificar los datos.

**Edición de los datos:** es un paso en el cual se *normalizan* los datos, es decir, se revisa que la recolección manual tenga la misma tipología de respuestas o que no existan datos faltantes (Benassini, 2009); por esta razón existe la opción de validar los datos antes de ingresarlos en programas como Microsoft Excel, por ejemplo, quien tabula los datos (digita), se encuentra que la edad en una de las encuestas es un número ilegible, pues no se sabe si es un 13 o un 18. En este caso, es importante que el digitalizador contacte a quien diligenció la información y corrobore el número; si el dato no es claro o no se diligenció, el participante debe ser contactado nuevamente. Si contactar al participante no es posible, el dato debe reemplazarse usando métodos estadísticos. Si la falta de datos supera el 20 % del total de los datos, la variable no podría incluirse en el estudio; de ahí la importancia de la calibración de los investigadores.



**Tabulación de los datos:** es la digitalización de los datos normalmente realizada en una hoja de Microsoft Excel o cualquier otro programa que tenga esta configuración. En este paso se ubican las variables en las columnas, y las respuestas u observaciones de cada participante, en las filas; a cada dato se le denomina *observación* y a su conjunto, *registro*. Quien tabule los datos debe escribir los mismos caracteres en minúsculas, sin tildes y sin símbolos, pues esto facilita que el programa estadístico reconozca respuestas iguales (Figura 8).

**Figura 8**

*Partes de una base de datos*

The diagram illustrates the components of a data base. A table with 5 columns and 10 rows is shown. The columns are labeled 'Participante', 'Sexo', 'Edad', 'Promedio', and 'Género musical'. The rows are numbered 1 to 10. A red box labeled 'Variable' points to the 'Edad' column. A blue box labeled 'Registro' points to the entire table. A red box labeled 'Observación' points to the value '24' in the 'Edad' column of row 6.

Participante	Sexo	Edad	Promedio	Género musical
1	Mujer	20	3,4	Salsa
2	Hombre	21	4,8	Merengue
3	Hombre	35	3,9	Vallenato
4	Mujer	27	3,2	Reguetón
5	Hombre	18	2,5	Reguetón
6	Hombre	24	4,1	Reguetón
7	Mujer	27	4,4	Salsa
8	Mujer	26	4,5	Vallenato
9	Mujer	32	2,8	Rock
10	Hombre	40	3,4	Rock

**Codificación:** es un paso que no siempre es necesario, aunque se recomienda cuando se van a hacer análisis estadísticos avanzados, debido a que los programas funcionan mejor cuando el lenguaje que se ingresa a ellos es numérico en lugar de alfanumérico (letras y números). Codificar es asignar un número a las respuestas de variables cualitativas, ejemplo: si se preguntó por el nivel educativo, para consignarlo en la base de datos se pone 1 a educación primaria, 2 a educación secundaria, 3 a técnica o tecnológica, 4 a pregrado y 5 a posgrado. Los datos textuales se convierten en números. Para tener claridad sobre qué significa cada código (número), el investigador debe crear un documento (libro de códigos) en el cual registre la variable, el número y a qué información corresponde con el fin de facilitar la posterior interpretación de los resultados.

## 4.2.2 *Análisis de la información*

Cuando se tienen los datos procesados en una base de datos, se elige un programa o paquete para analizarlos, es decir, se utiliza la estadística para realizar los cálculos necesarios con el fin de cumplir los objetivos y dar respuesta a la pregunta de investigación. Existen múltiples programas estadísticos como SPSS, R, jamovi, JASP, AMOS, SAS, STATA, Python, por nombrar solo algunos, aunque con el avance de la tecnología se actualizan los existentes y surgen nuevos. Algunos de estos programas tienen licencia de software libre y otros, licencias no libres o de pago.

### 4.2.2.1 *La estadística*

El uso de la estadística es muy antiguo, las primeras tablillas con registros estadísticos datan del año 3.500 a. C. La estadística se originó como una forma de contabilizar datos para el Estado, por eso su origen etimológico es *statisticus* que significa *relativo al Estado*; en las primeras civilizaciones era importante contar los habitantes, las tierras y las pertenencias (como el ganado y el alimento) de cada individuo o familia para que el Estado tuviese control sobre la información. Incluso existe reporte del uso de la estadística para las construcciones arquitectónicas de la época, como las pirámides de Egipto. En la Roma antigua la utilizaron para conocer las cifras de mortalidad, defunciones, nacimientos y habitantes por kilómetro cuadrado, con el fin de tomar mejores decisiones; su evolución se detuvo en la Edad Media y solo hasta la Edad Moderna se retomó su uso por parte de la Iglesia para registrar defunciones, bautizos o nacimientos, y por el Estado para calcular la probabilidad de morir a cierta edad; fue solo hasta que grandes estudiosos la adoptaron para la realización de estudios estadísticos no políticos que se estableció como disciplina científica, y con el surgimiento de la computación y los programas informáticos se han podido almacenar y analizar grandes cantidades de datos de forma automatizada (Gómez & de Mora, 2018; Aguilar, 2021).

La base de la investigación cuantitativa es la postura según la cual solo existe aquello que puede ser medido, observado y cuantificado (ver Capítulo 1), por esta razón se adoptó la estadística como herramienta para estudiar los fenómenos. La estadística ya servía como sistema de conteo para el Estado, y las primeras formas de investigar surgieron con este mismo fin. De ahí que ambas hayan ido de la mano hasta la actualidad.

La estadística es entonces una disciplina científica que analiza los datos recolectados en una investigación cuantitativa con el fin de explorar, describir, comparar, explicar y predecir fenómenos, eventos o situaciones; es una herramienta transversal y aplicable en todas las áreas del conocimiento, que permite obtener hallazgos (resumir la cantidad de datos recolectados en información puntual), extraer conclusiones y tomar mejores decisiones a partir de estas.

#### 4.2.2.2 Tipos de estadística

La estadística puede ser clasificada según la finalidad del estudio en descriptiva e inferencial; según el número de variables a analizar, en univariada, bivariada y multivariada; y según la distribución de los datos, en paramétrica y no paramétrica (Figura 9, Tabla 10).

##### **Según la finalidad del estudio:**

Estadística descriptiva: detalla las características fundamentales de los datos. No generaliza, sino que busca el dato puntual tal como se presenta en la muestra.

Estadística inferencial: estima parámetros poblacionales, es decir, generaliza en la población a partir de los hallazgos obtenidos en una muestra (requiere un proceso de muestreo probabilístico) y contrasta hipótesis cuando el estudio plantea una hipótesis de investigación que debe ser demostrada mediante pruebas estadísticas; cada prueba estadística tiene hipótesis nula y alterna (Lemelin, 2005) (ver Capítulo 2).

##### **Según el número de variables:**

Los análisis estadísticos, según el número de variables, son acumulativos, es decir, un análisis bivariado contiene uno descriptivo, y uno multivariado, un bivariado y un descriptivo. Cada uno de estos tipos de estadística tiene un análisis y unos tipos específicos de prueba.

Estadística univariada: es el análisis de las variables de forma individual, comúnmente llamado también como *análisis descriptivo*; es el análisis estadístico que se hace en estudios de tipo descriptivo. Para llevarlo a cabo se utilizan distribuciones de frecuencia y medidas de tendencia central acompañadas por medidas de dispersión.

Estadística bivariada: es el análisis de dos variables, comúnmente llamado *análisis de asociación* (2 variables cualitativas, p. ej., el estado civil y el nivel de estrés -alto, medio o bajo-), *correlación* (2 variables cuantitativas, p. ej., la edad y el ingreso mensual en pesos) o *de diferencia de grupos* (1 variable cuantitativa y 1 cualitativa, p. ej., la temperatura corporal y tener fiebre -sí/no-); es el análisis que se hace en estudios de tipo comparativo.

Estadística multivariada: es el análisis de más de dos variables, comúnmente llamado *análisis explicativo* o *predictivo* que se hace en tipos de estudio del mismo nombre; puede realizarse cuando se quieren identificar las variables independientes que explican o predicen a la variable dependiente (regresión o clasificación); o cuando se quiere reducir el número de variables, o construir escalas o instrumentos para evaluar un constructo (análisis de interdependencia).

### **Según la distribución de los datos:**

Las pruebas estadísticas que deben elegirse dependen del número y la naturaleza de las variables a analizar; además de un factor importante denominado *distribución* que es la forma como se organizan o reparten las observaciones de los datos, estas observaciones pueden distribuirse de forma normal (se usa estadística paramétrica, es decir, que sigue un parámetro establecido) o no normal (se usa estadística no paramétrica, es decir, que no sigue un parámetro establecido). La normalidad, según la última actualización de las directrices estadísticas, se mide con una prueba llamada Shapiro Wilk o de forma gráfica (si se construyera un histograma) (Salkind, 2010).

Solo a las variables cuantitativas continuas (que admiten cualquier valor numérico) se les realiza prueba de normalidad.

Solo a las variables cuantitativas continuas (que admiten cualquier valor numérico) se les realiza prueba de normalidad; quiere decir que solo al cumplir con este criterio pueden usar estadística paramétrica; todas las demás variables cualitativas, cuantitativas discretas y cuantitativas continuas que no distribuyan de forma normal deben usar estadística no paramétrica.

**Tabla 10.** Tipo de pruebas estadísticas usadas según el número y las naturalezas de las variables

Tipo de estadística	Análisis	Naturaleza de la(s) variables(s)	Prueba estadística*	Interpretación (ejemplo)
Estadística univariada	Distribución de frecuencias	Cualitativa nominal u ordinal	Frecuencia absoluta (conteo)	10 de los participantes eran mujeres
			Frecuencia relativa (porcentaje)	El 30 % de los participantes eran mujeres
	Medidas de tendencia central + medidas de dispersión	Cuantitativa continua normal	Media + desviación estándar (DE)	El promedio del peso fue de 65 kg (DE= 2 kg)
			Mediana + rango intercuartílico (RIC)	El 50 % de los participantes tenía 21 años o menos (RIC=3 años)
Estadística bivariada	Asociación	2 cualitativas	Chi-cuadrado	La dieta está asociada con el semestre cursado
	Correlación	2 cuantitativas normales	Correlación de Pearson	Existe correlación entre el promedio académico y el ingreso mensual
		2 cuantitativas no normales o discretas	Correlación de Spearman	La edad está correlacionada con el número de hijos
	Diferencia de grupos	1 cualitativa y 1 cuantitativa normal	T de Student ANOVA	El promedio académico es diferente según la dieta consumida
1 cualitativa y 1 cuantitativa no normal o discreta		U de Mann Whithney Kruskall Wallis	Existe diferencia en la edad según la condición laboral	
Estadística multivariada	Regresión	VD: cuantitativa continua normal	Regresión lineal (paramétrica)	Las variables independientes (se nombran las variables) predicen o explican la variable dependiente (se nombra la variable)
		VD: cuantitativa continua no normal o discreta	Regresión Poisson, binomial negativa, entre otras	
		VD: cualitativa	Regresión logística	

**Nota.** \*Pueden ser pruebas estadísticas para contrastar hipótesis. VD: variable dependiente.

La operacionalización de las hipótesis significa definir por medio de cuál prueba estas van a ser probadas o contrastadas (contraste de hipótesis); para este fin pueden elegirse cualquiera de las pruebas abordadas en la Tabla 10. Cuando se realiza un contraste de hipótesis (probar o rechazar las hipótesis estadísticas), se puede decir que hay asociación, correlación, diferencia, explicación o predicción si la prueba estadística (bivariada o multivariada) obtiene un valor p (valor de la probabilidad de cometer un error con la prueba) menor a 0,05 (usualmente se usa este valor en todas las investigaciones). Si el valor p de una prueba es menor a 0,05 el investigador rechaza la hipótesis nula y se queda con la alterna.

El mundo de la estadística es amplio, por eso, además de las expuestas, existen otros tipos de pruebas estadísticas con particularidades que el investigador define basado en las indicaciones de la prueba y la forma en que otros autores hacen investigaciones sobre el mismo tema; aquí radica también la importancia del marco teórico. Adicionalmente, la cantidad y tipo de pruebas estadísticas no determina si un estudio es mejor que otro; todas las pruebas estadísticas existen con un fin y se encuentran en consonancia con el tipo de estudio y la intencionalidad de su diseño (Mias, 2018).

La cantidad y tipo de pruebas estadísticas no determina si un estudio es mejor que otro.

**Figura 9**

*Estadística según el tipo de estudio*

Estadística				Tipo de estudio				
				Exploratorio	Descriptivo	Comparativo	Explicativo	Predictivo
Hipótesis					✓*	✓	✓	✓
Intención del estudio	Descriptivo	Finalidad del estudio	Descriptiva	Univariada	✓	✓	✓	✓
				Bivariada	✓	✓	✓	✓
	Analítico	Inferencial	Univariada	✓		✓	✓	
			Bivariada	✓		✓	✓	
			Multivariada	✓		✓	✓	

*Nota.* \*Solo si se tiene una hipótesis de un dato pronóstico, de lo contrario no se plantea hipótesis.

### 4.3 Fase informativa

Luego de realizar los análisis estadísticos, se guardan para escribir los resultados de la investigación; luego se redactan la discusión y las conclusiones del estudio.

#### 4.3.1 Discusión de los resultados

La discusión no es la repetición de los resultados, sino un apartado diferente y el más importante en la investigación (Domínguez Granda, 2016; Bernal, 2016). En este se analizan los resultados, es decir, se respaldan o refutan con

teorías o hallazgos de otros autores que estén de acuerdo o no con lo obtenido; es un análisis sustentado en la evidencia científica que no solo establece puntos en común o disímiles, sino que permite establecer justificaciones para los resultados; por ejemplo, se encontró en la investigación que existía relación entre hacer deporte y tener mejor estado de ánimo. En la discusión se exponen autores que encuentran lo mismo en sus investigaciones y autores que encuentran lo contrario, pero también se plantean justificaciones sobre por qué el deporte puede mejorar el estado de ánimo, por ende, se pueden buscar artículos que mencionen que el ejercicio aumenta las endorfinas, intensifica la producción de neurotransmisores, mejora capacidades como la disciplina y la tolerancia, entre otras. Es decir, la discusión también debe justificar por qué los resultados de la investigación.

La discusión no es la repetición de los resultados, sino un apartado diferente y el más importante en la investigación.

Adicionalmente, la discusión contiene dos secciones transcendentales para el planteamiento de nuevas investigaciones: la sección de limitaciones y la de recomendaciones.

En las limitaciones se describen los inconvenientes que se encontraron en la realización de la investigación con el fin de reportar una ciencia transparente y permitir a los nuevos investigadores mitigar las dificultades identificadas por otros para perfeccionar sus propios estudios. Por su parte, las recomendaciones son consejos de los investigadores que ya transitaron todas las fases de una investigación y que tienen claridad del panorama argumentativo, teórico, metodológico, empírico, analítico e informativo sobre un tema para que se realicen nuevas investigaciones; en este espacio se pueden recomendar hipótesis para ser probadas por otras investigaciones.

### 4.3.2 Conclusiones de la investigación

Las conclusiones responden la pregunta de investigación o la prueba de la hipótesis (se redacta en tiempo presente); no es una repetición de resultados, por lo que no se dan cifras o datos presentados previamente, sino que se trata de una síntesis de toda la investigación. Algunas revistas piden que esta se incluya en el último párrafo de la discusión, mientras que otras la tienen como un capítulo aparte.

Las conclusiones responden la pregunta de investigación o la prueba de la hipótesis, no se repiten los resultados.

### 4.3.3 *Divulgación de los resultados*

Uno de los fines de la investigación en sí misma es compartir los resultados para que con la información suministrada se enriquezca el conocimiento del tema investigado y se tomen decisiones para el mejoramiento de las sociedades, por lo tanto, el investigador tiene el deber de socializar sus hallazgos.

Esto lo puede hacer en eventos científicos, académicos y ciudadanos, o por medio de la publicación de artículos, notas científicas, libros y capítulos de libro.

Uno de los compromisos principales de investigar es divulgar los resultados para enriquecer el conocimiento y la ciencia.

Para escribir un artículo sobre una investigación cuantitativa, usualmente se tiene la misma estructura, pero son los comités editoriales de las revistas quienes determinan los lineamientos específicos que deben tenerse en cuenta para la publicación; dichos lineamientos difieren principalmente en número de palabras, estilos de citación y referencia.

Un artículo usualmente tiene la siguiente estructura:

- » Título
- » Autores
- » Resumen
- » Palabras clave
- » Introducción
- » Metodología, o materiales y métodos
- » Resultados
- » Discusión
- » Conclusiones
- » Otros apartados como agradecimientos y fuentes de financiación
- » Referencias

La introducción es la integración del problema, la justificación y el objetivo general de la investigación, la pregunta o la hipótesis (se redacta en tiempo presente); la metodología o materiales y métodos es el apartado en el cual se escribe el cómo se realizó la investigación (se redacta en tiempo pasado)

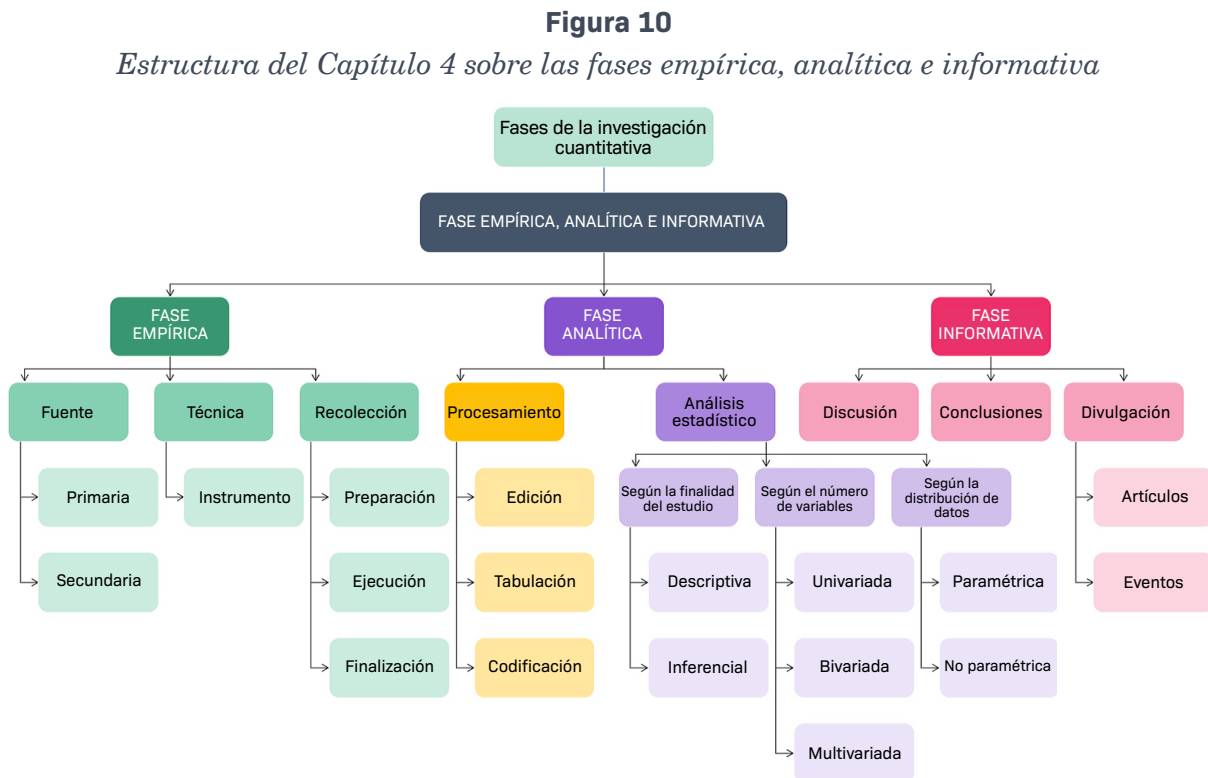


e incluye de forma concreta todos los apartados abordados en la fase metodológica (ver Capítulo 3); en los resultados se reportan los diferentes hallazgos estadísticos y sus interpretaciones, pero sin hacer un análisis de estos (se redacta en tiempo pasado); el análisis de los resultados debe realizarse en el apartado de discusión (se redacta en tiempo presente); y finalmente, las conclusiones de la investigación.

En los apartados de agradecimientos y fuentes de financiación se emite un reconocimiento a personas o instituciones que hayan permitido la realización de la investigación; en las fuentes de financiación se debe mencionar si alguna institución, empresa o fundación contribuyó con recursos económicos o tecnológicos, especificar cuál fue la contribución a la investigación y si esta genera algún conflicto de interés.

Un conflicto de interés se presenta cuando la publicación de un artículo obedece a intereses secundarios, individuales o institucionales, que pone en riesgo la transparencia del proceso de publicación o difusión de la información.

En la Figura 10 se presenta la estructura general del capítulo en relación con los elementos centrales abordados en la fase empírica, analítica e informativa.



# Ideas para no olvidar

1. La validación de un instrumento se consolida en sí misma como una forma de investigación cuantitativa, por lo que, si se quisiera validar un instrumento, el investigador debería realizar una investigación solo con este fin.
2. Usualmente se confunde la lectura de las preguntas de una encuesta a un participante con una entrevista (técnica de la investigación cualitativa), pero el intercambio oral solo se usa como estrategia cuando el participante no puede leer o escribir y el investigador solo hace las veces de emisor y no de interlocutor.
3. Si se va a utilizar un instrumento que ya fue creado, se recomienda, después de obtener los permisos requeridos, traducirlo al español si se encuentra en otro idioma y adaptarlo a la población en la que se aplicará; esto incluye revisar que las preguntas sean entendibles y aplicables culturalmente.
4. Los instrumentos que un investigador puede construir para su investigación no son solo cuestionarios, sino que puede usar también listas de chequeo, rúbricas de evaluación, fichas de observación, pruebas, escalas, entre otros.
5. Si se va a construir un instrumento que contiene preguntas, se recomienda que sean cerradas para un mejor procesamiento y análisis de los datos.
6. Los instrumentos de recolección de la información tipo escala son generalmente Likert, sin embargo, también existen otro tipo de escalas como la de Guttman, de Osgood, de Stapel y de Thurstone.
7. Los resultados de estudios que tienen cálculo del tamaño de la muestra, pero la selección de los participantes es a conveniencia, no pueden hacer inferencias.

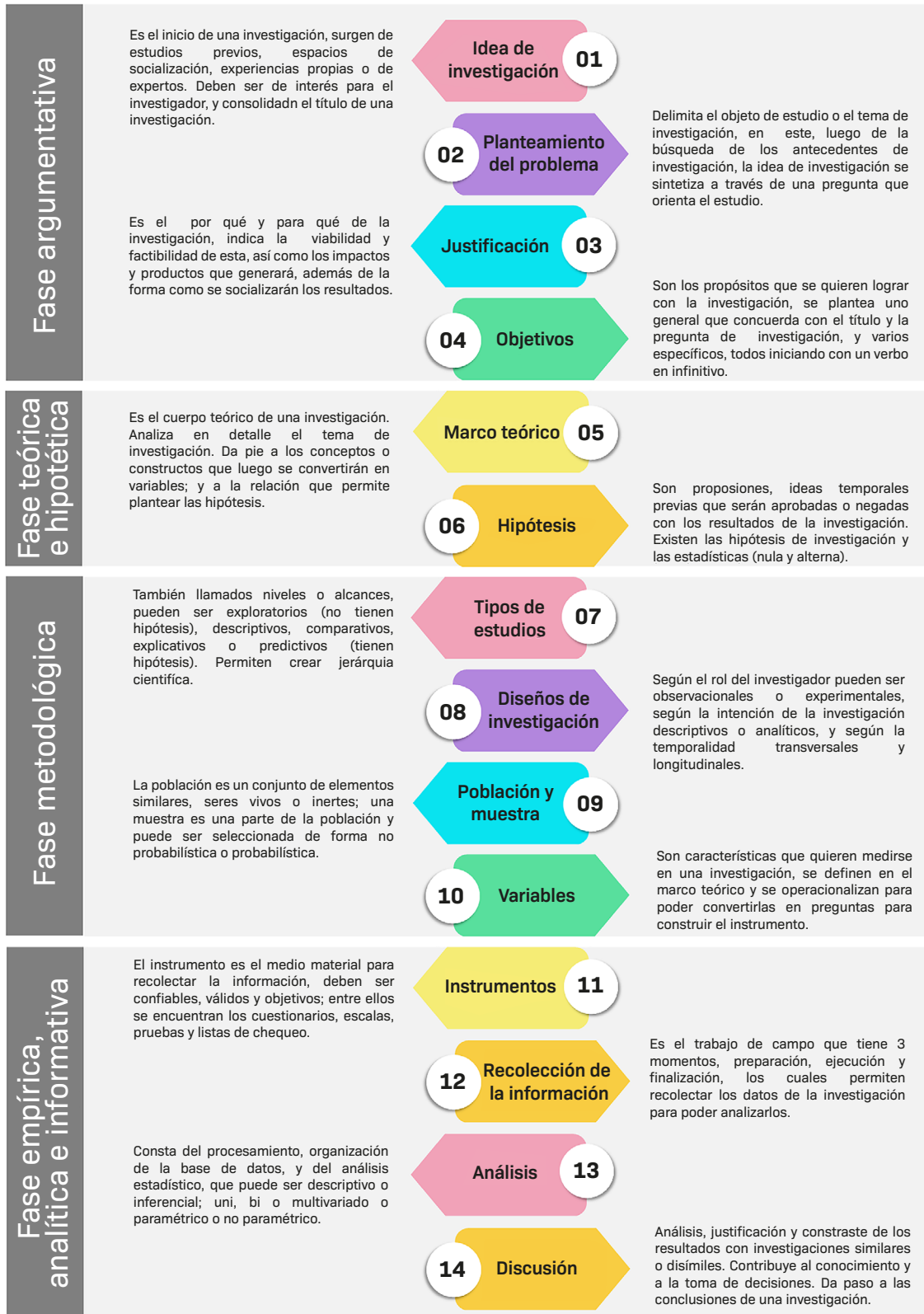
8. Para el análisis de los datos siempre es recomendable conservar la naturaleza de la variable, es decir, si la variable es cuantitativa, se conserva como un número y no se agrupa en intervalos (p. ej., edad: 15 a 20, 21 a 25, 26 a 30), pues esto hace que se pierda información valiosa y convierte a la variable en cualitativa (categórica).
9. Cada vez que se reportan los resultados en un escrito o evento, se debe señalar cual software estadístico se usó y el tipo de licencia que tiene, pues esto ayuda a comprender las formas en las que se analizaron los datos.
10. Si en una investigación los resultados no son lo esperado, no quiere decir que la investigación es mala, estos también son resultados importantes para construir conocimiento y deben reportarse. No hacerlo significa un sesgo de publicación (publicación selectiva).

# Glosario

- » **Conflicto de interés:** se refiere a que la investigación puede estar influenciada por un interés secundario, de una persona o institución externa a la investigación, que puede poner en riesgo la veracidad de los resultados. Un conflicto de interés puede ser recibir financiación de una institución.
- » **Cuestionario:** son instrumentos que se construyen a partir de un conjunto de preguntas que debe responder el participante, por ejemplo ¿cuántos años tienes?, ¿cuál es tu dirección de residencia?
- » **Formulario:** es un instrumento físico o digital en el cual se registran datos estructurados y puntuales, tal es el caso del sexo, edad o dirección de residencia.
- » **Histograma:** es un gráfico que presenta en forma de barras la frecuencia (cantidad de veces) que un valor es observado en los datos.
- » **Unidad de estudio:** o de observación, es el conjunto de unidades que conforma la población base para una muestra, es decir, cada uno de los participantes es una unidad.

Figura 11

Fases de la investigación cuantitativa



gación

## Referencias

Investi

- Agudelo-Cifuentes, M., Cardona, D., Segura, A., Restrepo-Ochoa, D., Muñoz, D., Segura, A., & Jaramillo, D. (2020). Vulneración a la integridad física de personas mayores: prevalencia del maltrato y factores asociados. *El Ágora USB*, 20(2), 129–139. <https://doi.org/10.21500/16578031.4568>
- Aguilar, J. E. (2021). *Estadística descriptiva, regresión y probabilidad con aplicaciones*. Ediciones de la U.
- Ander-Egg, E. (2011). *Aprender a investigar: Nociones básicas para la investigación social*. Editorial Brujas.
- Arellano, J., & Santoyo, N. (2009). *Investigar con mapas conceptuales. Procesos metodológicos*. Narcea S.A. de ediciones. <http://librodigital.sangregorio.edu.ec/librosusgp/B0022.pdf>
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica* (5.ª ed.). Editorial Espisteme.
- Avello, R., Rodríguez, M., Rodríguez, P., Sosa, D., Companioni, B., & Rodríguez, R. (2018). ¿Por qué enunciar las limitaciones del estudio? *Medisur*, 17(1), 10–12.
- Bacon-Shone, J. (2020). *Introduction to Quantitative Research Methods*. The University of Hong Kong.
- Bellido, W. M. (2022). *Cómo investigan los economistas. Guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación* (2.ª ed.). Fondo Editorial de la PUCP.
- Benassini, M. (2009). *Introducción a la investigación de mercados: Un enfoque para América Latina* (2.ª ed.). Pearson Educación. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/89fd306f47a32a187ffcd3fa1f116370.pdf>
- Bernal, C. A. (2016). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4.ª ed.). Pearson Educación.
- Bhattacharjee, A. (2012). *Social science research: Principles, methods, and practices* (2.ª ed.). Textbooks Collection University of South Florida.

- Blanco, N. (2000). *Instrumentos de Recolección de Datos Primarios. Entrevistas, cuestionarios y Escala Likert* (1.<sup>a</sup> ed.). Ediciones de la Dirección de Cultura.
- Bloom, B. (1990). *Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales. Manuales I y II* (10.<sup>a</sup> ed.) Editorial El Ateneo.
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales* (Vol. 3). Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES.
- Bunge, M. (2000). *La investigación científica: su estrategia y filosofía*. Siglo XXI.
- Cabrero, B. (2009). *Manual de métodos de investigación para las ciencias sociales. Un enfoque de enseñanza basado en proyectos*. Manual Moderno.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2011). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Wadsworth.
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en Ciencias Sociales*. [https://educacionparatodalavida.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/10/cazau\\_pablo\\_-\\_introduccion\\_a\\_la\\_investigacion.pdf](https://educacionparatodalavida.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/10/cazau_pablo_-_introduccion_a_la_investigacion.pdf)
- Cerda, H. (1993). *Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos*. Editorial el Búho.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3.<sup>a</sup> ed.). Jhon Wiley & Sons, Inc. [https://fsapps.nwgc.gov/gtac/CourseDownloads/IP/Cambodia/FlashDrive/Supporting\\_Documentation/Cochran\\_1977\\_Sampling%20Techniques.pdf](https://fsapps.nwgc.gov/gtac/CourseDownloads/IP/Cambodia/FlashDrive/Supporting_Documentation/Cochran_1977_Sampling%20Techniques.pdf)
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. McGraw-Hill.
- Corona, L., Fonseca, M., & Corona, M. (2017). Algunos apuntes generales sobre el problema de investigación. *MediSur*, 15(3), 426–431.
- De Hoyos-Benítez, S. (2020). El método científico y la filosofía como herramientas para generar conocimiento. *Revista Filosofía UIS*, 19(1), <https://doi.org/10.18273/revfil.v19n1-2020010>



- Dieterich, H. (2008). *Nueva guía para la investigación científica*. Fondo Editorial de la Universidad de Ciencias y Humanidades. [https://repositorio.uch.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12872/25/1/dieterich\\_steffan\\_heinz\\_nueva\\_guia\\_investigacion\\_cientifica.pdf](https://repositorio.uch.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12872/25/1/dieterich_steffan_heinz_nueva_guia_investigacion_cientifica.pdf)
- Domínguez Granda, J. B. (2016). *Manual de metodología de la Investigación Científica*. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. [https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2016/01/Manual\\_metodologia\\_investigacion\\_ebevidencia.pdf](https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2016/01/Manual_metodologia_investigacion_ebevidencia.pdf)
- Fisher, R. A. (1935). *The Design of Experiments* (1.<sup>a</sup> ed.). Oliver and Boyd. <http://tankona.free.fr/fisher1935.pdf>
- Flórez-Oviedo, N., & González-Penagos, C. (2022). Factores sociodemográficos asociados a las preferencias de metodologías de aprendizaje. *Revista Electrónica Educare*, 26(3), 1–18. <https://doi.org/10.15359/ree.26-3.4>
- Giakoni, F., Paredes, P., & Duclos-Bastías, D. (2021). Educación Física en Chile: tiempo de dedicación y su influencia en la condición física, composición corporal y nivel de actividad física en escolares. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 39, 24–29.
- Girón, J., Rivera, F., & Betancourt, F. (2021). Control cinético del salado, con sabor a humo, de filetes de tilapia (*Oreochromis* sp). *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 19(2), 27–40. <https://doi.org/10.18684/bsaa.v19.n2.2021.1425>
- Gómez, M. A., & de Mora, M. S. (2018). *Historia de la probabilidad y de la estadística*. Editorial UNED.
- Gómez, A., & Narváez, M. (2019). Mecanismos de desconexión moral y su relación con la empatía y la prosocialidad en adolescentes que han tenido experiencias delictivas. *Revista de Psicología (PUCP)*, 37(2), 603–641. <https://dx.doi.org/10.18800/psico.201902.010>
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2008). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales* (4.<sup>a</sup> ed.), (L. E. Pineda Ayala y I. Mora Magaña, Trads.). McGraw-Hill. <https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>

- Kothari, C. R. (2019). *Research methodology: Methods and techniques* (4.<sup>a</sup> ed.). New Age International Publishers.
- Kumar, R. (2018). *Research methodology: A step-by-step guide for beginners* (5.<sup>a</sup> ed.). SAGE Publications.
- Ladrón de Guevara, C. L. (1986). *Metodología de la investigación científica: problemas del método en ciencias sociales* (1.<sup>a</sup> ed.). Ediciones Universidad Santo Tomás.
- Leal, F. (2021). *De la metodología a la argumentación en ciencias sociales* (1.<sup>a</sup> ed.). Editorial Universidad de Guadalajara.
- Leavy, P. (2017). *Research design: Quantitative, qualitative, mixed methods, arts-based, and community-based participatory research approaches*. Guilford Press.
- Lemelin, A. (2005). *Métodos cuantitativos de las ciencias sociales aplicados a los estudios urbanos y regionales*. Dirección General de Fomento Editorial.
- López, C. P. (2010). *Técnicas de muestreo estadístico* (1.<sup>a</sup> ed.). Ibergaceta Publicaciones, S.L.
- López, J., & Beltrán, J. (2020). Incidencia del estilo de liderazgo en la violencia laboral en pymes de la Comuna Once de Medellín, Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*, 25(91), 1205–1220.
- Martínez Montaña, M. del L., Briones Rojas, R., & Cortés Riveroll, J. G. R. (2000). *Metodología de la investigación para el área de la salud* (2.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo* (13.<sup>a</sup> ed.). Ecoe Ediciones.
- Martínez, J., & Peñuela, M. (2017). Prevalencia y factores asociados al consumo de cigarrillo tradicional, en adolescentes escolarizados. *Revista médica de Chile*, 145(3), 309–318. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872017000300004>

- Mayntz, R. (1993). *Introducción a los métodos de la sociología empírica* (1.<sup>a</sup> ed.). Alianza Editorial.
- Melo Martínez, O. O., López Pérez, L. A., & Melo Martínez, S. E. (2007). *Diseño de experimentos: Métodos y aplicaciones*. Fondo editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Méndez, C. E. (2011). *Metodología, Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* (4.<sup>a</sup> ed.). Editorial Limusa.
- Mias, C. D. (2018). *Metodología de investigación estadística aplicada e instrumentos en neuropsicología: Guía práctica para investigación* (1.<sup>a</sup> ed.). Encuentro Grupo Editor.
- Montoya, P., & Castaño, S. (2018). Reflexiones sobre la construcción de problemas de investigación desde las perspectivas empírico-analítica (investigación cuantitativa) e histórico-hermenéutica (investigación cualitativa). En P. A. Montoya Zuluaga & S. N. Cogollo Ospina (Comp.), *Situaciones y retos de la investigación en Latinoamérica* (pp. 44–61). Fondo Editorial Universidad Católica Luis Amigó.
- Nunan, D. (1992). *Research methods in language learning*. Cambridge University Press.
- Obando, E., Villagrán, N., & Obando, E. (2018). La redefinición del sujeto cognoscente: el acto de intelección en cuanto conocimiento. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (25), 89–109. <https://doi.org/10.17163/soph.n25.2018.02>.
- Peñaloza-Carreón, J. E., Mayorga-Ponce, R. B., & Roldan-Carpio, A. (2022). Correcto uso de la Taxonomía de Bloom para desarrollar objetivos. *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, 11(21), 63–65. <https://doi.org/10.29057/icsa.v11i21.9779>
- Posada-López, Z., & Vásquez-López, C. (2022). Beneficios de la práctica de actividad física durante la pandemia generada por el Covid-19. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 8(1), e218. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v8.n1.2022.2185>

- Pulido, H. G., & Salazar, R. de la V. (2003). *Análisis y diseño de experimentos*. McGraw-Hill. [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w19537w/analisis\\_y\\_diseno\\_experimentos.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w19537w/analisis_y_diseno_experimentos.pdf)
- Ramírez, S., Ortega, Ll., Chávez, W., & Ortega, M. (2021). Desempeño pedagógico docente y aprendizaje de los estudiantes universitarios en la carrera de Educación. *Praxis & Saber*, 11(27), e10329. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.10329>
- Rao, P. S. R. S. (2000). *Sampling methodologies with applications*. Chapman & Hall/CRC. [https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/poduri\\_s.r.s.\\_rao\\_-\\_sampling\\_methodologies\\_with\\_applications\\_texts\\_in\\_statistical\\_science-chapman\\_and\\_hall\\_crc\\_2000.pdf](https://faculty.ksu.edu.sa/sites/default/files/poduri_s.r.s._rao_-_sampling_methodologies_with_applications_texts_in_statistical_science-chapman_and_hall_crc_2000.pdf)
- Ruiz Morales, A., & Gómez Restrepo, C. (2015). *Epidemiología Clínica. Investigación clínica aplicada* (2.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of research design*. SAGE Publications.
- Sánchez-Martín, M., Pedreño, M., Ponce, A., & Navarro-Mateu, F. (2023). Y, al principio, fue la pregunta de investigación ... Los formatos PICO, PECO, SPIDER y FINER. *Espiral. Cuadernos del profesorado*, 16(32), 134–135.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P., & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO. <https://www.fceia.unr.edu.ar/geii/maestria/2014/DraSanjurjo/8mas/Ruth%20Sautu,%20Manual%20de%20metodologia.pdf>
- Selltiz, C. (1959). *Research Methods in Social Relations*. Holt, Rinehart and Winston.
- Silva Aycaguer, L. C. (2000). *Diseño razonado de muestras y captación de datos para la investigación sanitaria*. Díaz de Santos.
- Tamayo, M. (1998). *Aprender a investigar*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES].

- Toledo, G. (2019). Elaboración del marco teórico en la formación universitaria docente: algunas claves para comprender sus implicaciones. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(2), 53–66. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.1083>
- Toro, I. D., & Parra, R. D. (2010). *Fundamentos epistemológicos de la Investigación y la metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa*. Fondo Editorial Universidad Eafit.
- Toro, I. D., & Parra, R. D. (2006). *Método y conocimiento: Metodología de la investigación: investigación cualitativa/investigación cuantitativa*. Fondo Editorial Universidad Eafit.
- Useche, M., Artigas, W., Queipo, B., & Perozo, E. (2019). *Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cualit-Cuantitativos*. Universidad de La Guajira. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/bitstream/handle/uniguajira/467/88.%20Tecnicas%20e%20instrumentos%20recoleccion%20de%20datos.pdf?sequence=1>
- Valderrama, J. O., Cardona, L. F., Campusano, R. A., & Rivas, F. (2023). An Analytical Predictive Model for the Heat Capacity of Imidazolium-Type Ionic Liquids Derived Directly from Artificial Neural Network Modeling. *International Journal of Thermophysics*, 44(68). <https://doi.org/10.1007/s10765-023-03177-3>
- Varkevisser, C. M., Pathmanathan, I., & Brownlee, A. (2011). *Diseño y realización de proyectos de investigación sobre Sistemas de Salud: Elaboración de la propuesta de investigación y trabajo de campo*. Mayol Ediciones S.A. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/f8153acc-3a62-45ef-8949-364b86d28449/content>
- Yuni, J., & Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar. Recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación*. Editorial Brujas. <https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2016/01/T%C3%A9cnicas-para-investigar-2-Brujas-2014-pdf.pdf>
- Williams, M. (2003). *Making sense of social research*. SAGE Publications.

gación

Acerca de las  
autoras

Investi

### Catalina González-Penagos

Profesional en Desarrollo Familiar, especialista en Docencia Investigativa Universitaria, magíster en Salud Pública.

Docente investigadora, Universidad Católica Luis Amigó (Medellín, Colombia).

Grupo de investigación: Farmacodependencia y otras adicciones

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7133-891X>

**Correo electrónico:** catalina.gonzalez@amigo.edu.co

### Leidys Helena Rivera-Quiroz

Odontóloga, especialista en Pedagogía y docencia, magíster en Epidemiología.

Docente investigadora, Universidad Católica Luis Amigó (Medellín, Colombia).

Grupo de investigación: Farmacodependencia y otras adicciones

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-1926-2521>

**Correo electrónico:** leidys.riveraqu@amigo.edu.co



*Investigación cuantitativa. Claves para estudiantes universitarios* tiene como propósito guiar a estudiantes y a quienes inician en la investigación a lo largo de cada fase del enfoque empírico analítico, de manera clara y accesible, pero manteniendo una rigurosidad metodológica.

Organizado en cuatro capítulos, el libro aborda etapas cruciales del proceso investigativo: las generalidades de la investigación cuantitativa y el planteamiento del problema, la formulación teórica e hipotética, el diseño metodológico, y el procesamiento y análisis de datos. Cada capítulo presenta de manera sistemática los conceptos fundamentales, la teoría subyacente y las herramientas prácticas para realizar las propias investigaciones.

Ideal para quienes buscan una comprensión sólida del enfoque empírico-analítico, el texto ofrece una explicación sencilla de los elementos clave en cada etapa del proceso investigativo, convirtiéndose en una guía valiosa para el desarrollo de investigaciones precisas y fundamentadas.