

ÍNDICE

PRÓLOGO	13
Capítulo 1 <i>El método científico y las estrategias de investigación en Psicología</i>	17
1.1 Introducción	19
1.2 El método científico	20
1.2.1 ¿Qué caracteriza al método científico?	20
1.2.2 ¿Qué es una teoría científica?	24
1.2.2.1 Funciones y cualidades de las teorías científicas	25
1.2.3 Otros términos relacionados con las teorías: modelos, perspectivas, constructos y variables	29
1.3 Métodos, diseños y técnicas: clarificación de conceptos	31
1.4 La investigación cuantitativa y la investigación cualitativa	33
1.5 Investigación cuantitativa: estrategias manipulativas vs estrategias no manipulativas	37
1.5.1 Estrategias manipulativas	37
1.5.2 Estrategias no manipulativas	42
1.6 La aproximación multimétodo	46
1.7 Resumen	47
1.8 Ejercicios	48
1.9 Soluciones a los ejercicios propuestos	49
Capítulo 2 <i>Fases de la investigación en Psicología y ética de la investigación</i>	53
2.1 Introducción	55
2.2 Fases de la investigación en Psicología	56
2.2.1 Identificación del problema	57
2.2.2 Planteamiento de objetivos e hipótesis	60
2.2.2.1 Las variables	62
2.2.3 Método: procedimiento para la recogida de datos	71
2.2.3.1 Diseño de la investigación	71
2.2.3.2 Selección de los participantes	71
2.2.3.2.1 Técnicas de muestreo	73

2.2.3.3	El registro de las variables: instrumentos y procedimiento	77
2.2.4	Análisis de datos	78
2.2.5	Interpretación de los resultados	82
2.2.6	Comunicación de los resultados de la investigación	83
2.3	Ética en el proceso de investigación	84
2.3.1	Investigación con personas	89
2.3.2	Investigación con animales	95
2.4	Ética en la publicación y difusión de los resultados	97
2.5	Resumen	100
2.6	Ejercicios	102
2.7	Soluciones a los ejercicios propuestos	103
Capítulo 3	<i>La validez de las conclusiones de la investigación</i>	107
3.1	Introducción	109
3.2	El análisis de la validez: componentes y amenazas	111
3.2.1	Validez de constructo	114
3.2.1.1	Amenazas a la validez de constructo	116
3.2.2	Validez interna	117
3.2.2.1	Amenazas a la validez interna	118
3.2.3	Validez de conclusión estadística	127
3.2.3.1	Amenazas a la validez de conclusión estadística	127
3.2.4	Validez externa	130
3.2.4.1	Amenazas a la validez externa	131
3.3	Relación entre validez y método	133
3.4	Resumen	134
3.5	Ejercicios	136
3.6	Soluciones a los ejercicios propuestos	137
Capítulo 4	<i>Método y diseños experimentales</i>	141
4.1	Introducción	143
4.2	Objetivo y características del método experimental	144
4.3	Variabilidad de los datos y técnicas de control	147
4.3.1	Variabilidad de los datos	147
4.3.2	Técnicas de control	150
4.4	Clasificación de los diseños experimentales	160
4.5	Diseños unifactoriales	162
4.5.1	Diseños unifactoriales intergrupos	162
4.5.1.1	Diseños de grupos aleatorios	163
4.5.1.1.1	Diseño de dos grupos aleatorios solo con medida postratamiento	163
4.5.1.1.2	Diseño de dos grupos aleatorios con medidas pre y postratamiento	165
4.5.1.1.3	Diseño multigrupo	168

4.5.1.2 Diseños de bloques aleatorios	170
4.5.2 Diseños unifactoriales intragrupo	176
4.5.2.1 Técnicas de contrabalanceo	179
4.5.2.1.1 Contrabalanceo intrasujeto o de o de simetría	181
4.5.2.1.2 Contrabalanceo intragrupo	182
4.5.2.1.2.1 Contrabalanceo intragrupo completo	182
4.5.2.1.2.2 Contrabalanceo intragrupo incompleto	183
4.6 Diseños factoriales	185
4.6.1 Diseños factoriales intergrupos	190
4.6.2 Diseños factoriales intragrupo	192
4.6.3 Diseños factoriales mixtos	193
4.7 Resumen	195
4.8 Ejercicios	197
4.9 Soluciones a los ejercicios propuestos	199
Capítulo 5 Diseños experimentales de caso único	203
5.1 Introducción	205
5.2 Antecedentes de la investigación experimental con diseños de caso único	206
5.3 Procedimiento básico y requisitos para comprobar la efectividad del tratamiento	208
5.4 Estudio de los patrones de cambio para evaluar el efecto del tratamiento	211
5.5 Análisis de la validez interna y externa de los diseños de caso único	213
5.5.1 Control de las amenazas a la validez interna	214
5.5.2 Control de las amenazas a la validez externa	215
5.6 Clasificación de los diseños de caso único	216
5.7 Modelo básico: A-B	217
5.8 Diseños de reversión del tratamiento	218
5.8.1 Diseño A-B-A	218
5.8.2 Diseño A-B-A-B	221
5.8.3 Diseño B-A-B	222
5.8.4 Diseño de intervenciones múltiples o componentes múltiples	222
5.9 Diseños de no reversión	224
5.9.1 Diseño de cambio de criterio	224
5.9.2 Diseños de línea base múltiple	226
5.10 Resumen	229
5.11 Ejercicios	230
5.12 Solución a los ejercicios propuestos	231

Capítulo 6 <i>Investigación cuasiexperimental</i>	235
6.1 Introducción	237
6.2 Características de los diseños cuasiexperimentales	238
6.3 Notación de los diseños cuasiexperimentales	240
6.4 Clasificación de los diseños preexperimentales y cuasiexperimentales ...	240
6.5 Diseños preexperimentales	241
6.6 Diseños cuasiexperimentales con grupo de control	243
6.6.1 Diseños de grupo de control no equivalente	243
6.6.1.1 Diseño pretest-postest con grupo de control no equivalente	243
6.6.1.2 Diseño de cohortes	246
6.6.2 Diseño de discontinuidad en la regresión	248
6.7 Diseños cuasiexperimentales sin grupo de control	251
6.7.1 Diseño de retirada del tratamiento con pretest y postest	251
6.7.2 Diseño de tratamiento repetido	253
6.8 Diseños de series temporales interrumpidas	255
6.8.1 Diseño simple de series temporales interrumpidas	255
6.8.2 Diseño de series temporales interrumpidas con grupo de control no equivalente	258
6.9 Resumen	260
6.10 Ejercicios	261
6.11 Solución a los ejercicios propuestos	262
Capítulo 7 <i>Diseños ex post facto</i>	265
7.1 Introducción	267
7.2 Diseños <i>ex post facto</i>	268
7.2.1 Características de los diseños <i>ex post facto</i>	269
7.2.2 Técnicas de control utilizadas en la investigación <i>ex post facto</i> ...	271
7.3 Clasificación de los diseños <i>ex post facto</i>	273
7.3.1 Diseño de grupo único	274
7.3.2 Diseños retrospectivos	276
7.3.2.1 Diseño retrospectivo simple	277
7.3.2.2 Diseño retrospectivo de casos y controles	278
7.3.3 Diseños prospectivos	279
7.3.3.1 Diseño prospectivo simple	280
7.3.3.2 Diseño prospectivo complejo o factorial	281
7.3.3.3 Diseños evolutivos	283
7.3.3.3.1 Diseño evolutivo longitudinal	284
7.3.3.3.2 Diseño evolutivo transversal	285
7.3.3.3.3 Diseño evolutivo secuencial	287
7.4 Utilización de la investigación no manipulativa en la psicología aplicada	289
7.4.1 Estudios Epidemiológicos	290
7.4.1.1 Diseño transversal o de prevalencia	291
7.5 Resumen	295

7.6 Ejercicios	296
7.7 Solución a los ejercicios propuestos.....	298
Capítulo 8 Encuesta	301
8.1 Introducción.....	303
8.2 Definición de la metodología de encuestas	305
8.3 Tipos de encuestas.....	308
8.4 Fases de la encuesta	316
8.4.1 Objetivo de la encuesta.....	316
8.4.2 Diseño.....	318
8.4.2.1 Construcción del cuestionario	320
8.4.2.1.1 Tipos de Preguntas.....	322
8.4.3 Prueba piloto.....	327
8.4.4 Recogida de datos	327
8.4.5 Explotación de la encuesta.....	328
8.5 Calidad de la encuesta.....	329
8.6 Resumen.....	330
8.7 Ejercicios	331
8.8 Solución a los ejercicios propuestos.....	332
Capítulo 9 La Observación	335
9.1 Introducción.....	337
9.2 Características	338
9.2.1 Grados de estructuración de la situación.....	340
9.2.2 Grados de participación	341
9.2.3 Fases de un estudio observacional	342
9.3 Instrumentos de observación	342
9.4 Muestreo y registro.....	351
9.4.1 Procedimientos de muestreo.....	353
9.4.1.1 Muestreo intersesional.....	354
9.4.1.2 Muestreo intrasacional de participantes	354
9.4.2 Procedimientos de registro	356
9.4.2.1 Registro activado por unidades de tiempo (RAUT)	357
9.4.2.2 Registro activado por transiciones de conductas (RAT)....	358
9.5 Medidas de la Observación.....	358
9.5.1 Parámetros de medida	358
9.6 Control de calidad de los datos	361
9.6.1 Estimación de la fiabilidad.....	361
9.6.2 Fuentes error y formas de control en la observación.....	365
9.6.2.1 El observador.....	365
9.6.2.2 El participante: reactividad.....	366
9.6.2.3 El instrumento de observación	367
9.7 Diseños: tipología de los estudios observacionales.....	367

9.8	Análisis de datos	368
9.9	Resumen	372
9.10	Ejercicios	373
9.11	Soluciones a los ejercicios propuestos	375
Capítulo 10	<i>Investigación Cualitativa</i>	379
10.1	Introducción	381
10.2	Características de la investigación cualitativa	384
10.3	Fases de investigación cualitativa	387
10.3.1	Reflexión	388
10.3.2	La planificación	389
10.3.2.1	Seleccionar el sitio	390
10.3.2.2	Selección de la estrategia	390
10.3.2.3	Triangulación metodológica	391
10.3.2.4	Preparación del investigador	392
10.3.2.5	Creación y perfeccionamiento de la pregunta de investigación	392
10.3.3	Entrada	393
10.3.3.1	Muestreo	393
10.3.4	Recogida de datos	394
10.3.4.1	Criterios de pertinencia y adecuación de los datos	395
10.3.4.2	El control de la información	396
10.3.4.3	Verificación del estudio con los participantes	396
10.3.5	Retirada	396
10.3.6	Informe	397
10.4	Métodos de la investigación cualitativa	397
10.4.1	Etnografía	398
10.4.1.1	Definición y características	401
10.4.2	Investigación-Acción	402
10.4.2.1	Características de la Investigación-Acción	403
10.4.2.2	Procedimiento de la Investigación-Acción	405
10.4.3	Estudio de caso	407
10.4.3.1	Definición de un estudio de caso	409
10.4.3.2	Tipos de estudios de caso	410
10.4.3.3	Obtención y análisis de datos del estudio de caso	411
10.4.3.4	La generalización de los estudios de caso	411
10.5	Técnicas cualitativas	413
10.5.1	Observación participante	413
10.5.1.1	Ventajas y limitaciones de la observación participante ..	413
10.5.1.2	Las fases de la observación participante	414
10.5.1.3	Las notas de campo	416
10.5.1.4	Algunas cuestiones éticas	416
10.5.2	Entrevista	417

10.5.2.1	Cuándo y por qué elegir la entrevista como estrategia de investigación	418
10.5.2.2	El guion o el programa de la entrevista.....	418
10.5.2.2.1	Preparación de la entrevista	419
10.5.2.3	La entrevista de grupos (<i>focus group</i> o grupos de discusión)	421
10.5.3	Análisis de datos y rigor de la investigación cualitativa.....	423
10.6	Resumen.....	424
10.7	Ejercicios	424
10.8	Soluciones a los ejercicios propuestos	428
Capítulo 11	Informe de investigación	431
11.1	Introducción.....	433
11.2	Función del informe de investigación	433
11.3	Guías generales de estilo de redacción	436
11.3.1	Algunas recomendaciones para la redacción del informe de investigación.....	438
11.4	Estructura estándar del informe de investigación.....	441
11.4.1	Título, autores, filiación y nota de autor.....	442
11.4.2	Resumen y <i>Abstract</i>	443
11.4.3	Introducción	447
11.4.4	Método	452
11.4.4.1	Participantes	453
11.4.4.2	Materiales / aparatos / instrumentos.....	453
11.4.4.3	Procedimiento.....	453
11.4.5	Resultados	454
11.4.6	Discusión	456
11.4.7	Referencias bibliográficas	457
11.4.8	Apéndices y Materiales suplementarios	460
11.5	Casos «especiales»	461
11.6	Aspectos formales y mecánicos.....	463
11.7	Tipos de informes de investigación.....	466
11.8	Resumen.....	468
11.9	Ejercicios	469
11.10	Soluciones a los ejercicios propuestos.....	471
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	473

Raquel Rodríguez Fernández

FASES DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PSICOLOGÍA Y ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Conocer las distintas fases del proceso investigador siguiendo el método hipotético-deductivo.
- Dominar conceptos clave como: variables, hipótesis, muestreo probabilístico y no probabilístico.
- Entender el contraste de hipótesis.
- Identificar los principios éticos que rigen toda investigación con seres vivos.
- Conocer las normas éticas para poder aplicarlas a la investigación.
- Comprender el papel que juega la ética en la publicación del informe de investigación.

ESQUEMA – RESUMEN

Fases de la investigación en Psicología

Identificación del problema y planteamiento de objetivos e hipótesis
Definición operativa de las variables
Elección de la mejor estrategia metodológica para contrastar esas hipótesis
Análisis de los datos obtenidos
Interpretación de resultados y extracción de conclusiones
Difusión de los hallazgos a través del informe de investigación

Ética en el proceso investigador

Investigación con personas
Investigación con animales

Ética en la publicación y difusión de los resultados

Falsedad de los resultados
Plagio
Duplicación de las publicaciones

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

Marco Aurelio (121 d.C. -180 d.C).

2.1 INTRODUCCIÓN

Como hemos visto en el Capítulo 1, en Psicología, al igual que en cualquier otra ciencia, se emplea el *método científico* como forma de obtener conocimientos objetivos, válidos y fiables. En el presente capítulo abordaremos, de forma detallada, las distintas fases de investigación siguiendo el *método hipotético-deductivo*, y expondremos conceptos metodológicamente relevantes como son los de hipótesis, variables, muestra y contraste de hipótesis, entre otros.

En líneas generales, toda investigación puede ser considerada como un proceso de toma de decisiones respecto a diversos aspectos: cuál va a ser el problema que vamos a investigar; qué esperamos encontrar y, por tanto, qué hipótesis queremos poner a prueba; qué instrumentos vamos a utilizar para recopilar los datos que sirvan para probar esas hipótesis; quiénes van a componer la muestra de la que obtendremos los datos y cómo van a ser seleccionados; y qué análisis vamos a realizar para alcanzar conclusiones a partir de los datos obtenidos. Como podemos imaginar, las fases de este proceso están interrelacionadas, las decisiones tomadas en una de las etapas condicionarán los siguientes pasos del proceso. Por tanto, aunque las exponemos como fases diferenciadas, debe quedar claro que están todas ellas relacionadas, al ser el proceso investigador más que una mera suma de pasos a seguir.

Al planificar cualquier estudio tenemos que conocer las normas éticas fundamentales que deberemos respetar a lo largo de las distintas fases del proceso, teniendo siempre en mente las posibles consecuencias vinculadas a su incumplimiento. Las ciencias cuyo objeto de estudio son los seres vivos, humanos o animales, se guían por códigos éticos para llevar a cabo sus investigaciones. En Psicología, los

diversos códigos o reglamentos éticos que se utilizan para regular sus investigaciones garantizan el equilibrio entre los derechos de los seres vivos que participan en ella y la ampliación del conocimiento científico derivado de su estudio. Estas normas éticas se fundamentan en la *razón riesgo/beneficio* o equilibrio entre los pros y los contras de la investigación, y velan porque no se imponga el principio de «el fin justifica los medios». Además, regulan la integridad profesional de los investigadores, al estar estos obligados a intentar aproximarse lo más posible a una investigación que satisfaga los principios de excelencia científica, sin descuidar los valores éticos exigibles a cualquier actividad profesional. En este capítulo abordaremos algunos principios y normas éticas que deben regir toda investigación.

Para finalizar, haremos énfasis en la relevancia de las normas éticas centradas en el proceso de publicación y difusión de los resultados de la investigación, para regular potenciales situaciones indeseables como el plagio, la falsificación o invención de datos y la duplicación de las publicaciones.

2.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA

Las investigaciones llevadas a cabo según el *método hipotético-deductivo* siguen una serie de pasos prefijados que marcan el camino hacia la consecución de conocimientos válidos y fiables respecto al objetivo que plantean. Estas fases las podemos resumir en las siguientes:

1. Constatación de la existencia de un problema que, por el momento, no tiene solución o esta se desconoce.
2. Planteamiento de hipótesis o posibles explicaciones de ese problema.
3. Definición operativa de los conceptos (variables) reflejados en las hipótesis.
4. Elección de la mejor estrategia metodológica para contrastar esas hipótesis.
5. Análisis de los datos obtenidos.
6. Interpretación y extracción de conclusiones a partir de los resultados alcanzados.
7. Difusión de dichos hallazgos a través del informe de investigación.

Podría dar la impresión de que se trata de un proceso rígido e inflexible, lo cual es en parte cierto al seguir un orden, lógico y establecido, en la forma de plantear y llevar a cabo la investigación, pero dicha rigidez es solo parcial, puesto que la

interrelación entre sus fases hace que las decisiones tomadas en cada una de ellas afecten a las siguientes; es decir, no se trata de etapas totalmente independientes como «compartimentos estancos» sino que podemos admitir cierta flexibilidad en el proceso asociada a las decisiones que iremos tomando en cada paso y que repercutirán en los siguientes. Esta conexión entre las fases nos lleva a recordar la circularidad representada en la Figura 1.1. del Capítulo 1, la cual refleja perfectamente la vinculación e influencia de unas fases sobre otras. Además, también pone de manifiesto el carácter contrastable o refutable del conocimiento científico. Es decir, después de haber recogido los datos es imprescindible compararlos o contrastarlos tanto con las hipótesis de partida como con los conocimientos teóricos vigentes hasta ese momento. Esta comparación teoría-hechos es la que permite avanzar y ampliar el conocimiento científico y refleja el continuo cambio y avance que sigue la Ciencia, en nuestro caso, la Psicología. A continuación, expondremos las distintas fases del proceso investigador.

2.2.1 Identificación del problema

El **problema** de investigación, entendido como cualquier pregunta que surge en torno a un tema concreto sobre el cual queremos ampliar conocimientos, es un componente fundamental de la investigación ya que será su origen; es decir, la primera fase de todo proceso investigador es la identificación del problema o pregunta de investigación.

Los problemas, normalmente, no surgen de la nada sino que provienen de fuentes como las investigaciones previas realizadas sobre la misma temática en la que estamos interesados, la experiencia de los investigadores, etc. De ahí el papel destacable de la *revisión bibliográfica* como origen de preguntas de investigación y como soporte teórico de la investigación que llevemos a cabo, lo que vuelve a poner de manifiesto el papel circular del proceso investigador que hemos comentado anteriormente. Es decir, una pregunta de investigación que, tras una revisión bibliográfica exhaustiva, constatamos que no tiene respuesta, hace que se ponga en marcha el proceso investigador para poner a prueba una posible explicación a ese problema. Tras concluir la investigación, sus resultados pasarán a formar parte del conjunto de conocimientos que se tiene sobre esa área, lo que a su vez servirá de fundamentación a nuevas investigaciones en dicho campo del saber.

Sin pretender hacer un listado exhaustivo, podemos identificar distintos tipos de preguntas de investigación, exponiendo algunos ejemplos ilustrativos (Meltzoff, 2000):

- *de existencia*: ¿Existe la percepción subliminal? ¿Los recién nacidos pueden identificar rostros?
- *de descripción y clasificación*: ¿Cómo es la percepción subliminal? ¿Hay diversos grados de percepción subliminal?
- *de composición*: ¿Cuáles son los componentes de la percepción de rostros? ¿Qué factores forman la personalidad?
- *de relación*: ¿Existe asociación entre la velocidad perceptiva y la inteligencia? ¿Se relaciona la valoración que los alumnos hacen de los recursos de la biblioteca con el número de libros que tienen en préstamo?
- *descriptivo-comparativas*: ¿Los estudiantes de ciencias sanitarias son más empáticos que los de ciencias exactas? ¿La velocidad de procesamiento de imágenes digitales es mayor en los jóvenes que en los ancianos?
- *de causalidad*: ¿El consumo diario de cannabis provoca fallos de memoria? ¿El aumento de horas de sueño produce aumento de peso?

Como podemos comprobar, por los ejemplos que acabamos de ver, es habitual formular los problemas en términos interrogativos. Muchas de las preguntas expresan cómo se relacionan las variables reflejadas en ellas, pudiendo ser estas relaciones de dos tipos: de covariación (o asociación) y de causalidad. Tal como señala Meltzoff (2000), «distintos tipos de preguntas requieren aproximaciones distintas para buscar respuestas. El tipo de pregunta determina en gran medida las características formales requeridas por el diseño de investigación» (p. 32). Por tanto, desde las primeras fases de la investigación queda constancia de cómo la toma de decisiones (en este caso, respecto al tipo de pregunta que vamos a plantear) influye en las siguientes fases (p. ej., en el tipo de diseño de investigación necesario para poder responder a esa pregunta). La diferenciación entre relaciones de covariación y de causalidad está vinculada con la estrategia metodológica que emplearemos en nuestro estudio (recordemos la diferencia entre estrategias manipulativas vs no-manipulativas vista en el Capítulo 1), de manera que la metodología manipulativa nos permitirá establecer relaciones causales y la no-manipulativa únicamente relaciones de covariación.

Una *relación de covariación o asociación* entre variables significa que ninguna de las variables puede ser claramente identificada como causa de la otra, es decir, solamente podemos constatar que se relacionan. Por ejemplo, una relación de covariación sería «a mayor estatura, mayor es el tamaño del pie de la persona», en la que no

podemos afirmar que el aumento de estatura sea la causa de un mayor tamaño de pie, ni viceversa, sino solamente constatar que ambas variables (estatura y tamaño de pie) están correlacionadas o covarían (cuando cambia una de las variables, también lo hace la otra). La correlación entre dos variables puede ser *positiva*, es decir, ambas se relacionan en sentido directo (cuando aumenta el valor de una de las variables se incrementa también el valor de la otra variable o, al revés, cuando disminuye el valor de una también lo hace el de la otra); o *negativa*, esto es, su relación se da en sentido inverso (cuando el valor de una aumenta el de la otra disminuye, y viceversa). En el caso que hemos puesto como ejemplo, donde vemos la relación entre la estatura y el tamaño de pie, la correlación entre ambas variables sería positiva. Como hemos comentado, estas relaciones son las propias de la metodología no-manipulativa.

Por otro lado, las *relaciones causales* significan que una de las variables es la causante de los cambios en la otra. Para que se pueda establecer una relación de este tipo se deben dar una serie de requisitos (vistos en el Capítulo 1 y que se volverán a exponer en el Capítulo 4). Las relaciones causales son las que establecemos al emplear estrategias de investigación manipulativas.

Un ejemplo de problema de investigación podría ser «¿Las técnicas de relajación mejoran los resultados de un programa de pérdida de peso?». Como vemos, el problema se presenta en *términos interrogativos*, ya que se trata de plantear una pregunta a la que queremos dar respuesta. En este caso, las variables cuya relación queremos estudiar son las técnicas de relajación y su efecto en un programa de pérdida de peso.

Por último, nos gustaría señalar que, normalmente, debemos investigar aquellos problemas *relevantes* o centrales de una disciplina, cuya solución sirva para incrementar los conocimientos sobre dicha área. Pero no solo tendremos que tener en cuenta este criterio, sino que también es fundamental considerar la *viabilidad* de su estudio, es decir, hasta qué punto tenemos acceso a la muestra, si existen técnicas que nos permiten registrar o medir las variables implicadas en nuestro problema, si disponemos de los medios necesarios para obtener los datos, etc. Además, es necesario considerar si el problema a investigar es *prolífico*, esto es, si tiene capacidad para generar nuevos interrogantes, puesto que la investigación no termina con la respuesta a la pregunta de investigación planteada sino que la ciencia avanza en la medida en que, a partir de un problema concreto, es capaz de generar nuevas líneas de investigación, nuevos interrogantes a resolver y, por tanto, más investigación sobre ellos, siendo preferible elegir problemas de investigación que cumplan este criterio de proliferación.

2.2.2 Planteamiento de objetivos e hipótesis

Si seguimos avanzando en el proceso investigador, el siguiente paso es concretar nuestro **objetivo**, del cual también dependerá la estrategia metodológica que seleccionaremos posteriormente. El objetivo final de toda investigación es el *conocimiento* del fenómeno objeto de estudio; es decir, su descripción y/o explicación, para de esta forma poder predecirlo (Ramos, Catena y Trujillo, 2004). Podemos identificar dos tipos de finalidades u objetivos generales: uno *descriptivo* y otro *explicativo*. Ambos podrían considerarse partes de un mismo continuo, donde la línea divisoria entre ellos es fina e imprecisa, lo que permite que existan casos en los que una misma investigación puede ser descriptiva y explicativa simultáneamente. En el Cuadro 2.1 presentamos las principales características de estos dos tipos de objetivos.

Cuadro 2.1. Principales objetivos de la investigación

-
- **Descriptivo (o exploratorio).** La investigación que persigue este tipo de objetivo trata de conocer el fenómeno de estudio, cómo es y cómo se manifiesta, para lo que mide o recolecta datos sobre diversos aspectos o componentes del fenómeno de interés. Aunque estrictamente no es igual un objetivo descriptivo (el cual describe situaciones, eventos y hechos) que uno exploratorio (en el que pretendemos examinar un problema de investigación poco estudiado, del que se tienen muchas dudas o que, incluso, no ha sido abordado antes), en este tema no haremos mayor distinción entre ambos. Este tipo de objetivo emplea fundamentalmente la *estadística descriptiva* como herramienta para representar los datos obtenidos. Un ejemplo de investigación descriptiva podría ser el estudio de la frecuencia con que aparece una enfermedad en una población determinada.
 - **Explicativo (o confirmatorio).** Las investigaciones con este objetivo tratan de establecer qué variables contribuyen a la aparición del fenómeno objeto de estudio. Cuando podemos identificar las causas que producen un fenómeno nos encontramos en posición de predecir su aparición, lo que solo ocurre si empleamos estrategias manipulativas (puesto que son las únicas en las que podemos asegurar cuáles son las causas y cuáles los efectos). Si utilizamos estrategias no manipulativas también podremos pretender un objetivo explicativo, aunque tendremos ciertas limitaciones debidas al hecho de no poder establecer relaciones causales. Por tanto, las investigaciones con este objetivo pueden considerar relaciones entre las variables tanto causales como de covariación, siendo necesario en ambas el contraste de hipótesis, por lo que la *estadística inferencial* tiene un papel relevante. Un ejemplo de investigación con un objetivo explicativo podría ser comprobar si una nueva intervención psicoterapéutica produce una disminución mayor en el nivel de estrés percibido que la producida por la intervención clásica.
-

Una vez que tenemos clara la pregunta de investigación y cuál es el objetivo general del estudio, el siguiente paso será formular la **hipótesis** de la investigación. La *hipótesis* puede ser definida como una predicción sobre los resultados

concretos que esperamos encontrar, es decir, nuestra respuesta (potencial o posible) a la pregunta de investigación, en la cual se explicita la relación que creemos existe entre las variables implicadas en nuestro estudio (en el ejemplo expuesto como investigación explicativa, la relación existente entre las variables intervención psicoterapéutica y estrés percibido). La formulación de hipótesis se fundamenta también en las evidencias previas obtenidas tras la revisión bibliográfica, tanto de estudios de carácter aplicado similares al nuestro como de teorías que pueden sustentar los contenidos abordados en nuestra investigación (p. ej., las bases teóricas de la intervención terapéutica, sobre el desarrollo y mantenimiento del estrés, etc.), lo que nos proporciona elementos de apoyo a dicha hipótesis. Por tanto, la formulación de hipótesis no se desarrolla de la nada sino que parte de un conocimiento significativo del área sobre la que versa la investigación, presuponiendo un conocimiento apropiado del entramado conceptual por parte del investigador (Chalmers, 2010).

Es importante señalar que no todas las investigaciones van a plantear hipótesis. Por ejemplo, los estudios cuyo objetivo es descriptivo o exploratorio no suelen formular hipótesis. Sin embargo, siempre que se persigue un objetivo explicativo, tanto de covariación como de causalidad, se plantearán hipótesis que serán posteriormente contrastadas. Por tanto, la formulación de hipótesis es un paso más en el desarrollo del proceso investigador, haciendo que este continúe al enlazar con la fase centrada en su contraste, donde se pondrán en relación la hipótesis con la realidad de los datos recogidos.

Una vez aclarado qué es la hipótesis y su relación con la teoría, vamos a identificar qué tipos de hipótesis hay y la estrecha vinculación que tienen las hipótesis con determinadas fases del proceso investigador. La hipótesis es una parte fundamental de la investigación, puesto que determina tanto el procedimiento a seguir para llevar a cabo la recogida de datos que nos va a permitir poder contrastarla, como la manera en que mediremos las variables que en ella se reflejan y el análisis estadístico que deberemos llevar a cabo para poder interpretar los datos obtenidos. Nuestra *hipótesis de investigación*, también conocida como *hipótesis de trabajo*, refleja la relación que esperamos encontrar entre las variables. Un ejemplo de hipótesis de investigación o trabajo podría ser «El grupo tratado con la nueva intervención psicoterapéutica reducirá en mayor medida su nivel de estrés percibido que el tratado con la intervención clásica». Esta hipótesis determina el procedimiento a seguir, al identificar que trabajamos con dos grupos y no con un solo grupo que pasa por todos los tratamientos (o condiciones experimentales). También condiciona el instrumento

a emplear, porque no es lo mismo medir el grado de estrés como se plasma en esta hipótesis que únicamente registrar si las personas padecen o no esa patología. Por último, la hipótesis planteada también marca qué análisis estadístico realizaremos, al ser distinto analizar la posible existencia de diferencias entre dos grupos en cuanto al nivel promedio de estrés percibido que manifiestan ambos grupos que comparar el porcentaje de personas que sufren estrés en cada uno de estos grupos.

En líneas generales, para llevar a cabo el contraste de hipótesis debemos reformular la hipótesis de trabajo o investigación, expresándola en términos adecuados para el contraste de datos en lo que se denomina *hipótesis estadística*, la cual engloba siempre dos hipótesis diferentes y mutuamente excluyentes: la *hipótesis nula* (H_0) y la *hipótesis alternativa* (H_1), de manera que rechazar una de ellas conlleva aceptar la otra.

La *hipótesis nula* (H_0) es la afirmación sobre la no existencia de relación entre variables o que, de existir, esta se debe solo al azar. Esta H_0 es la que se emplea para realizar la contrastación estadística, asumiéndose como verdadera hasta que la prueba estadística aplicada a los datos del estudio (a modo de prueba empírica) indique lo contrario. Un ejemplo de hipótesis nula podría ser «El grupo tratado con la nueva intervención psicoterapéutica reducirá de igual forma su nivel de estrés percibido que el tratado con la intervención clásica».

Por su parte, la *hipótesis alternativa* (H_1) se identifica normalmente con la hipótesis de trabajo, ya que solemos realizar investigaciones para poner a prueba la existencia de relaciones entre variables. La hipótesis alternativa asociada a la hipótesis nula anteriormente presentada sería «El grupo tratado con la nueva intervención psicoterapéutica reducirá en mayor medida su nivel de estrés percibido que el tratado con la intervención clásica» (o lo que es lo mismo, la hipótesis de trabajo que hemos puesto previamente como ejemplo).

2.2.2.1 Las variables

A lo largo del capítulo, hemos hecho alusión en varias ocasiones al término **variable** que puede definirse como cualquier característica susceptible de cambiar por lo que, al menos, presenta dos valores distintos. Por tanto, variable es lo opuesto a constante. Ejemplos de variables son el estado civil, el estadio de una enfermedad, el nivel de ansiedad, el número de pacientes citados en una consulta de salud mental el lunes por la mañana, etc.

Si nos fijamos en los ejemplos que acabamos de poner, hay variables que no plantearán problemas para ser medidas, como ocurre con el número de pacientes citados en consulta el lunes por la mañana, pero hay otras en las que posiblemente sea más complicado llevar a cabo su medición, como sucede con el nivel de ansiedad, que puede medirse mediante cuestionarios, índices fisiológicos, autoinformes, etc. Hacer *operativas* las variables significa definir claramente cómo vamos a medir esas variables. Como es lógico, esta acción resulta fundamental cuando manejamos variables no observables (*constructos*) y, por tanto, no directamente medibles. Por ejemplo, si queremos hacer un estudio sobre ansiedad es imprescindible que explicitemos cómo vamos a medir esa variable: mediante una escala o cuestionario de ansiedad validado, registrando la tasa cardiaca, la dilatación pupilar o el nivel de adrenalina en sangre, o utilizando un autorregistro donde el propio paciente nos informe sobre el nivel de ansiedad que siente.

Por otro lado, también podemos constatar que las anteriores variables «estado civil», «fase de una enfermedad», «nivel de ansiedad» y «número de pacientes citados en una consulta de salud mental», están en un *nivel o escala de medida* diferentes. Entendemos escala de medida como un conjunto de reglas para la asignación de números a los valores de las variables (por ejemplo 0° en la escala centígrada designa la temperatura de congelación del agua, mientras que 100° alude a su temperatura de ebullición). Es importante la escala de medida en la que estén nuestras variables ya que de ello dependerá el tipo de análisis estadísticos que podremos llevar a cabo. Según la Teoría de las Escalas de Medida de Stevens (1946) hay cuatro tipos de escalas y cada una de ellas soporta una clase de transformación determinada. Aunque estas escalas se ven en profundidad en la asignatura *Introducción al Análisis de Datos* del Grado en Psicología, en el Cuadro 2.2 presentamos brevemente sus principales características.

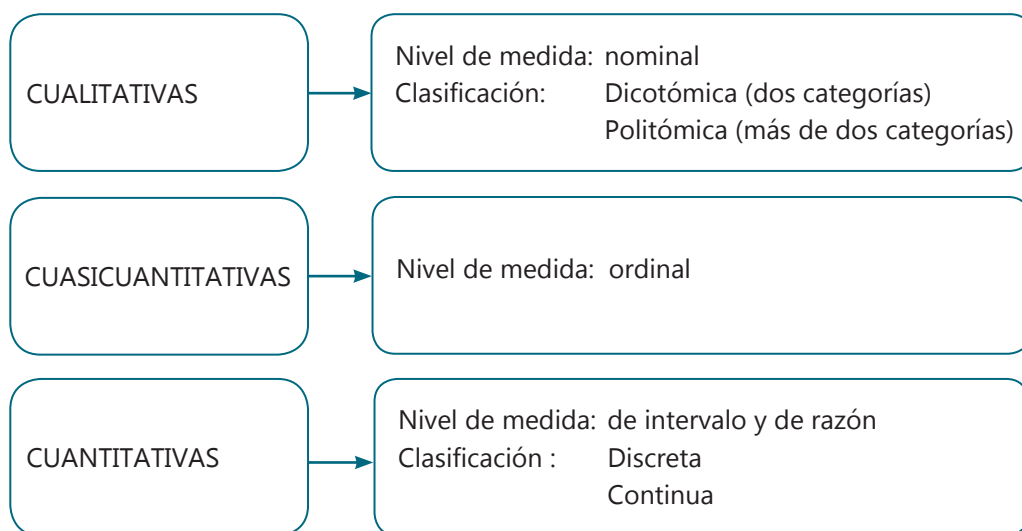
Cuadro 2.2. Niveles o escalas de medida

- La escala **nominal** o **categorica**, consiste en la asignación arbitraria de números a cada una de las categorías o niveles de la variable. En esta escala los números asignados no tienen propiedades lógico-matemáticas (suma, resta, multiplicación o división) sino exclusivamente simbólicas puesto que los empleamos para identificar las diversas características de la variable. La única relación que tiene en cuenta esta escala es la de igualdad-desigualdad, es decir, podemos decir si una característica personal (variable) es igual o diferente a la de otra persona (por ejemplo, su estado civil, llevando a cabo la siguiente codificación soltera = 1; casada = 2; viuda = 3; separada = 4) pero no podemos establecer relaciones de orden ni de cantidad.

- La escala **ordinal**, además de asignar números a cada una de las categorías o niveles de la variable, clasifica a las personas, eventos u objetos en una posición con relación a un cierto atributo, pero sin indicar la distancia que hay entre las posiciones; solo se señala si existe una relación «mayor o menor que» entre ellas. Las etiquetas, números o símbolos asignados sí indican jerarquía aunque, como hemos comentado, no es posible conocer la magnitud de la diferencia entre cada una de las categorías. Por ejemplo, según los criterios de Hoehn y Yahr hay 5 estadios de la enfermedad de Parkinson (estadio I, II, III, IV o V), por lo que encontrarse en un estadio IV significa que la enfermedad está más avanzada que hallarse en un estadio II, pero no se puede precisar «cuánto más avanzada» está en cada caso, o dicho de otro modo, no podemos afirmar que la diferencia del grado de deterioro que hay entre el estadio I y II sea la misma que hay entre el estadio IV y V.
- La escala de **intervalo** además de identificar la categoría que posee la persona y clasificarla en una posición en relación a un cierto atributo, a diferencia de la escala ordinal, sí permite «establecer las distancias» entre los individuos. Podemos decir que lo que caracteriza a esta escala es la existencia de una unidad de medida común y constante, que permite asignar un número real al nivel de la variable que posee la persona. Otra de las principales características de esta escala de medida es que el cero no es absoluto, es decir, no designa la ausencia de la característica o variable que estamos midiendo, lo que se conoce como «origen arbitrario» de la escala de medida. Por ejemplo, una puntuación de 0 en el cuestionario de ansiedad STAI no significa ausencia total de ansiedad. Además, podemos afirmar que la diferencia entre una puntuación de 20 y otra de 40 es la misma que entre 40 y 60, aunque no podemos decir que 40 sea «el doble de ansiedad» que 20.
- La escala de **razón** admite como válidas las relaciones de igualdad-desigualdad, orden, suma, resta, multiplicación y división. Es la escala de medida «más precisa» dado que usa un sistema numérico en el que el cero es un valor que indica ausencia de la característica que se está midiendo (origen absoluto), es decir, cuando afirmamos que hay 0 pacientes citados en la consulta de salud mental el próximo lunes significa que carece de esa propiedad, esto es, que no hay ninguna persona citada. Además de origen absoluto, la distancia entre sus unidades es igual, de forma que los números asignados a los objetos se pueden sumar, restar, multiplicar y dividir. Por ello, podemos afirmar que 20 pacientes citados son el doble de 10 pacientes (debido a la misma distancia entre sus unidades).

Por tanto, como acabamos de ver, las variables se pueden clasificar en función de su nivel de medida en nominales, ordinales, de intervalo y de razón que, a su vez, podemos «reclasificar» en variables **cualitativas**, **cuasicuantitativas** y **cuantitativas**, pudiendo considerarse las variables nominales como cualitativas, las ordinales como cuasicuantitativas y las de intervalo y de razón como cuantitativas. En el Cuadro 2.3 se representan estos tipos de variables y su equivalencia con el nivel de medida.

Cuadro 2.3 Tipos de variables y su equivalencia con el nivel de medida



Las variables que solo designan una cualidad o atributo se conocen como *variables cualitativas*, las cuales pueden ser: **dicotómicas**, si solo tienen dos categorías (p. ej., fumador - no fumador), o **politómicas**, si poseen más de dos categorías (p. ej., estado civil: soltero, casado, viudo o separado). Las variables cuyos valores no son numéricos aunque sí admiten una ordenación natural (p. ej., el grado de satisfacción con un determinado servicio valorándolo como «5-excelente», «4-bueno», «3-regular», «2-malo» y «1-pésimo») son *variables cuasicuantitativas*. Por último, las *variables cuantitativas*, aquellas variables que definen una cantidad (p. ej., perímetro craneal), pueden ser **discretas**, es decir, adoptar valores aislados (p. ej., número de hijos) o **continuas**, esto es, tener valores en cualquier punto de una escala de forma ininterrumpida (p. ej., podemos registrar que una persona pesa 79 Kg., 79.3 Kg., 79.34 Kg., 79.343 Kg., etc. «afinando» en el registro todo lo que queramos).

Es importante señalar que las variables cuantitativas se pueden transformar en discretas o politómicas si queremos emplearlas para clasificar. Por ejemplo, en función de su altura nos puede interesar clasificar a las personas en 3 grupos: altos, medios y bajos, y no trabajar directamente con esta variable cuantitativa.

Desde el punto de vista metodológico, podemos diferenciar las variables en función del papel que tienen en la investigación, resaltando la importancia de esta diferenciación por su vinculación con las decisiones que tomaremos posteriormente respecto al diseño de investigación. Concretamente podemos distinguir tres tipos de variables: dependientes, independientes y extrañas.

- **Variable dependiente (VD).** Es la variable que vamos a medir para ver si se dan cambios en ella a causa de las modificaciones producidas en la variable independiente. Si, por ejemplo, quisiéramos estudiar la eficacia de un programa de risoterapia para mejorar los síntomas depresivos de pacientes con hospitalización prolongada, la variable dependiente sería los síntomas depresivos de estos pacientes que, pensamos, se verán alterados (esperamos que disminuyendo) por el efecto de la variable independiente, esto es, debido al programa de risoterapia. La variable dependiente se denomina de diversas formas, en función de si estamos trabajando con una estrategia manipulativa, donde se conoce también como *variable consecuyente*, *efecto o resultado (output)*, o si trabajamos con una estrategia no manipulativa, donde se suele denominar *variable criterio* o *pronóstico*.
- **Variable independiente (VI).** Variable causante o responsable de los cambios de otra variable (p. ej., el aumento en la ingesta de calorías -VI- es la causante del aumento de peso en las personas). La variable independiente puede ser activa o asignada.
 - *Activa o manipulada.* Aquella que, de forma intencional, es manipulada por el investigador para estudiar qué efectos produce en la variable objeto de estudio, es decir, en la variable dependiente. Por ejemplo, si quisiéramos estudiar el efecto que un fármaco antidepresivo produce en la sintomatología de los pacientes, podríamos manipular la dosis de fármaco que toman (p. ej., un grupo de pacientes tomará una dosis baja, otro grupo una dosis más alta y un tercer grupo un placebo) y estudiar los cambios en su sintomatología depresiva. Cuando la variable independiente es de manipulación también se le conoce como *antecedente*, *causa* o *factor*.
 - *Asignada o de selección de valores.* Muchas veces, por razones éticas o de otro tipo, no podemos llevar a cabo una manipulación intencional de la variable independiente, aunque sí nos interesa estudiar la relación que este tipo de variable puede tener con la variable dependiente. Se trata de variables preexistentes en las personas, a partir de las cuales realizamos la selección de los participantes. Frecuentemente son variables *orgánicas* (p. ej., edad, sexo, altura, índice de masa corporal, etc.), aunque también pueden ser de otros tipos (p. ej., nivel educativo, nacionalidad, estatus socio-económico, lugar de residencia, etc.). Por ejemplo, si queremos conocer si existe relación entre un nivel de estrés elevado y duradero y padecer colon irritable, no podemos manipular nuestra VI (es decir,

no podemos inducir un nivel alto de estrés y mantenerlo a lo largo del tiempo en nuestros participantes), por lo que seleccionaremos un grupo de personas cuyo nivel de estrés sea elevado y mantenido a lo largo del tiempo (p. ej., bomberos, organizadores de eventos y altos ejecutivos de empresas, -todas ellas profesiones cuyo nivel de estrés se ha confirmado que es alto y duradero-) y otro compuesto por personas cuyo trabajo se ha demostrado que es poco estresante (p. ej., dietistas, bibliotecarios y técnicos de historias clínicas), y registraremos el número de personas que padecen colon irritable en uno y otro grupo, estudiando así las covariaciones existentes entre nivel de estrés y padecer colon irritable. Esta clase de variable independiente de selección de valores también se denomina *variable predictora*.

- **Variable extraña (VE).** Variable que no es objetivo directo del estudio pero que puede ejercer un efecto pernicioso sobre los resultados que obtengamos. Las variables extrañas deben ser controladas (p. ej., mediante eliminación u otras técnicas que veremos en capítulos posteriores) para que los resultados estén libres de sus efectos y, por tanto, sean válidos y fiables. En el ejemplo visto sobre la eficacia de un tratamiento de risoterapia para mejorar los síntomas depresivos de pacientes con larga hospitalización, se deberían controlar algunas variables como, por ejemplo, el tiempo de hospitalización, la edad de los participantes, el sexo, el tipo de enfermedad, el tiempo de evolución de dicha enfermedad, etc. Todas estas son variables extrañas que, en caso de no ser controladas, pueden hacer que las conclusiones que saquemos en la investigación sean erróneas. Por ejemplo, es posible que el tratamiento de risoterapia en sí mismo no sea efectivo pero se observe una mejora de los síntomas depresivos debido a que el paciente se siente más motivado al participar en alguna actividad, es decir, podríamos confundir el efecto producido por el factor motivación con un efecto de mejora en los síntomas depresivos vinculado al tratamiento específico (la risoterapia). A pesar de controlar algunas variables extrañas, seguramente habrá otras muchas variables que sigan teniendo efecto en la VD, lo cual influiría negativamente en la validez del estudio. A mayor cantidad de variables extrañas no controladas menos concluyentes serán nuestros resultados.

En líneas generales, que una variable sea dependiente, independiente o extraña no es algo intrínseco o propio de la variable, sino que casi todas las variables pueden

desempeñar cualquiera de esos papeles en la investigación, dependiendo de la función que asuman en el estudio.

No queremos concluir este apartado sin hacer mención a otra diferenciación respecto a las variables implicadas en una investigación, concretamente en aquellos casos en los que el objetivo que se persigue es el de conocer qué efectos puede tener una «*tercera variable*» implicada en la relación entre la variable predictora (o VI) y la variable criterio (o VD). Como sabemos, la realidad es compleja, por lo que es probable que para poder explicar determinados fenómenos no podamos reducirlos a una relación entre únicamente dos variables, sino que también deberemos estudiar el papel de otras variables implicadas en esta relación. Estas terceras variables pueden producir diversos efectos en la relación VI-VD, como el de espuriedad o de confusión, el de mediación y el de moderación, que veremos a continuación.

El efecto de **espuriedad** o de **confusión** se produce por una tercera variable que se relaciona tanto con la variable independiente como con la dependiente. Concretamente, estas terceras variables que intervienen en la relación VI-VD podrían considerarse como variables extrañas que hacen que interpretemos incorrectamente esa asociación (al producirnos confusión sobre esta relación VI-VD). Cuando el control de esta tercera variable hace que desaparezca la relación VI-VD, su efecto se conoce como *efecto espurio total*, mientras que si el control de esta tercera variable debilita la relación VI-VD se identifica como un *efecto espurio parcial*. En la Figura 2.1 representamos el efecto de espuriedad, ya que la relación VI-VD desaparecería o se debilitaría (lo cual se refleja por el hecho de que la flecha que une ambas variables sea discontinua) al controlar la influencia de la tercera variable.

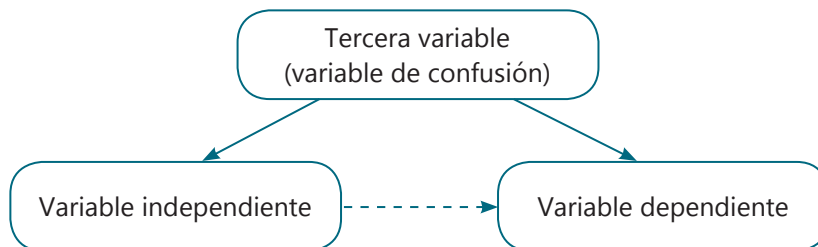


Figura 2.1 Representación de un modelo simplificado de efecto de espuriedad o de confusión.

Un ejemplo de este efecto se podría producir al estudiar la relación entre la soledad percibida por las personas (VI) y su edad de fallecimiento (VD). Es factible pensar que las personas que se sienten solas fallecerán antes que las que no experimentan este sentimiento, pero la asociación entre estas dos variables, si es que se

da, puede reducirse o incluso desaparecer al controlar sus hábitos de salud (física y mental). Las personas que cuidan su alimentación, hacen deporte, se mantienen mentalmente activas, practican actividades de ocio y se sienten integrantes de un grupo, posiblemente sean más longevas y también se sientan menos solas. Por tanto, la relación que podemos encontrar entre la soledad y la edad de fallecimiento, en realidad, estaría explicada por la asociación que tiene esta tercera variable (hábitos saludables) tanto con la variable independiente (soledad percibida) como con la variable dependiente (edad de fallecimiento).

Respecto al papel **mediador** o **moderador** que pueden adoptar las terceras variables en la relación VI-VD es importante destacar que, aunque ambas comparten la capacidad de modificar esa relación, no son términos intercambiables debido a que identifican efectos o influencias diferentes.

La *variable mediadora* es aquella tercera variable que explica el mecanismo de la relación VI-VD en la medida en que el efecto de la VI sobre la VD es total o parcialmente indirecto, produciéndose a través de dicha variable mediadora. Es decir, la relación VI-VD está mediada o mediatizada por esta tercera variable.

En la Figura 2.2 representamos esquemáticamente cómo es el efecto de una variable mediadora en la relación VI-VD.

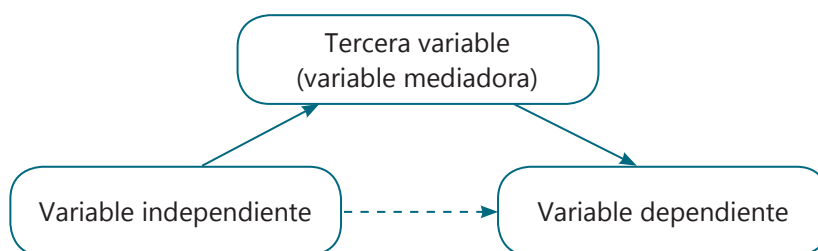


Figura 2.2 Representación de un modelo simplificado de mediación.

Para comprender mejor este papel mediador, podemos poner como ejemplo una investigación sobre la relación entre conflicto familiar (VI) y consumo de sustancias estupefacientes en adolescentes (VD), siendo la autoestima una posible variable mediadora en esta relación. En el análisis de esta relación VI-VD podemos encontrar una asociación significativa: cuanto mayor sea el nivel de conflicto familiar, mayor será el consumo de sustancias. Pero si por investigaciones previas conocemos que existe una relación negativa entre el conflicto familiar y el nivel de autoestima de los

adolescentes, y a su vez que niveles bajos de autoestima se asocian con mayor consumo de sustancias estupefacientes, podemos plantearnos una hipótesis que considere la autoestima como variable de mediación. Si en el análisis de los datos añadimos al modelo explicativo la variable mediadora «nivel de autoestima del adolescente», podremos comprobar si la relación entre el conflicto familiar y el consumo de sustancias se explicaría, total o parcialmente, por la incidencia negativa que tienen los conflictos familiares en la autoestima de los adolescentes, cuyo deterioro a su vez se relaciona con el consumo de sustancias nocivas.

Por su parte, las *variables moderadoras* son aquellas terceras variables que en función del valor que tomen, alteran la magnitud y/o la dirección de la relación VI-VD. Esta moderación también se conoce como *efecto de interacción*. Este tipo de variables moderadoras se suelen estudiar, por ejemplo, en los programas de prevención de la salud con el objeto de conocer los motivos por los que un programa es más efectivo en unos subgrupos que en otros (Fairchild y MacKinnon, 2009). En la Figura 2.3 se representa de manera resumida el efecto de la variable moderadora en la relación VI-VD.

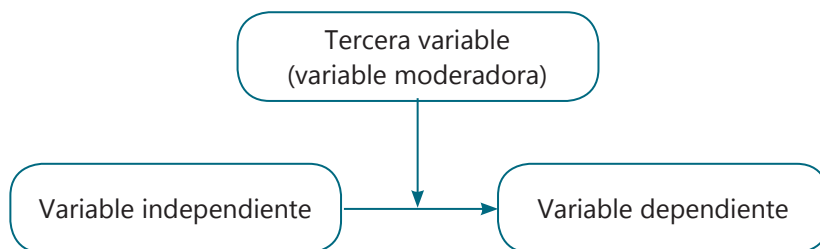


Figura 2.3 Representación de un modelo simplificado de moderación.

Pongamos un ejemplo para reflejar mejor este papel moderador. Si queremos estudiar la relación entre el número de horas de estudio semanal (nuestra VI) y la calificación en la asignatura de Lengua (nuestra VD), podemos considerar como una posible variable moderadora de esta relación el «cociente intelectual» (CI) de la persona. Parece lógico pensar que cuantas más horas dedique una persona a estudiar, mayor será su calificación en la asignatura de Lengua. Si añadimos el CI como moderador significa que el nivel de CI de una persona modula (amplificando o reduciendo) el efecto de la variable «horas de estudio» en su nota. Es decir, cuanto más alto sea su CI, menos horas de estudio necesitará dedicar para superar la asignatura de Lengua. El valor de CI altera (modula), por tanto, el efecto de la relación causa-efecto entre las horas de estudio y la nota del examen.

Una vez vistas las primeras fases del proceso investigador (la constatación de la existencia de un problema, el planteamiento de hipótesis y la definición operativa de las variables reflejadas en las hipótesis), expondremos a continuación cómo elegimos la mejor estrategia metodológica para contrastar esas hipótesis.

2.2.3 Método: procedimiento para la recogida de datos

En esta fase se toman decisiones sobre el diseño específico que utilizaremos en nuestro estudio, sobre la muestra que seleccionaremos para recoger los datos del estudio, así como sobre los instrumentos que emplearemos y los procedimientos que implementaremos para ello. A continuación, veremos cada uno de estos aspectos que acabamos de mencionar.

2.2.3.1 Diseño de la investigación

Necesitamos elegir qué estrategia metodológica será la que empleemos para alcanzar los objetivos de nuestro estudio, es decir, debemos identificar la estructura formal del estudio o plan de investigación. En el Capítulo 1 se presentó una visión general de los métodos, diseños y técnicas a los que podemos recurrir para llevar a cabo una investigación dependiendo de los objetivos que nos hayamos planteado. A lo largo de todo el libro iremos exponiendo de manera detallada diversos diseños pertenecientes a cada una de las estrategias metodológicas que abordaremos (experimental, cuasiexperimental, *ex post facto*, etc.), los cuales dependerán de cuántas variables independientes tengamos, de las condiciones o niveles de cada una de ellas, de si vamos a recoger datos de varios grupos (diseño intergrupo) o de un único grupo en diferentes momentos (diseño intragrupo), etc. Por tanto, no aportaremos más información sobre esta fase del proceso investigador, ya que el contenido que engloba será tratado a lo largo de todo el libro.

2.2.3.2 Selección de los participantes

Otra decisión relevante se centra en la selección de los participantes de nuestra investigación. Antes de profundizar en lo que es la selección de participantes propiamente dicha, consideramos importante definir tres conceptos fundamentales como son los de *población*, *muestra* y *unidad muestral*.

Aunque normalmente entendemos la **población** como el total de personas que forman un país o estado, en investigación no es así en términos estrictos. Mediante

el término *población* representamos el conjunto de todos los elementos que comparten una característica, condición o propiedad (o varias) bien determinada y en función de la cual se definen o identifican. Por ejemplo, la población «mujeres mayores de 45 años que trabajan en España» estará compuesta por todas las mujeres que cumplen las citadas características (es decir, que trabajan, lo hacen en España y tienen más de 45 años). Por otro lado, el término **muestra** se define como una parte o subconjunto de elementos de una población que representa las características de esta (p. ej., un grupo de 600 mujeres, mayores de 45 años y que trabajan en España, seleccionadas aleatoriamente de entre todas las provincias españolas). Cada elemento seleccionado de la población para constituir la muestra se denomina **unidad muestral** y debe cumplir los *criterios de selección* establecidos (p. ej., pertenecer a un colectivo, tener una determinada configuración, encontrarse en determinada zona geográfica, etc.). La unidad muestral no siempre va a ser un individuo o participante, aunque sea lo más frecuente, sino que las unidades muestrales también pueden ser grupos de individuos (p. ej., familias, equipos de fútbol, etc.), instituciones (p. ej., colegios, universidades, etc.) o ámbitos (p. ej., ciudades, provincias, etc.).

El objetivo de seleccionar la muestra es, a partir de los datos obtenidos de ella, hacer inferencias o estimar los resultados que obtendríamos si lleváramos a cabo el estudio con toda la población a la que pertenece esa muestra (es decir, a partir de los valores concretos de los estadísticos muestrales inferir los parámetros poblacionales). Para que esta estimación sea segura, la situación ideal sería que la muestra cumpliera una serie de condiciones, concretamente: ser representativa, suficientemente grande y aleatoria (Dowdy y Wearden, 1991). Veamos cada una de estas características.

Es de suma importancia que la muestra que empleemos sea *representativa*, esto es, que el subconjunto de elementos que la componen comparta las características de la población que representa, para así poder generalizar sus resultados. En caso contrario, será una *muestra sesgada*, a partir de cuyos datos no podremos inferir los valores de la población, no podremos generalizar los resultados.

Por otro lado, el *tamaño de la muestra* también es importante y está directamente asociado con el grado de precisión que se desea obtener en la estimación de los parámetros de la población, con el margen de error que estamos dispuestos a asumir, con la variabilidad de los datos, con el tamaño de la población de referencia, etc. En líneas generales, se recomienda que la muestra sea grande para garantizar la representación de todas las características de la población en esa muestra. Si la población es homogénea, el tamaño muestral necesario será menor que si es heterogénea,

en cuyo caso habrá que aumentar el tamaño muestral para que sea representativa de la población. También deberemos tener en cuenta que en estudios donde se van a tomar varias medidas a lo largo del tiempo puede producirse una pérdida de unidades muestrales por abandono, por lo que se recomienda seleccionar un tamaño muestral aún mayor para que no se produzca ninguna alteración en la representatividad asociada a esta pérdida. Existen diversas calculadoras disponibles en Internet para hallar el tamaño muestral necesario según el tipo de contraste que queramos llevar a cabo en nuestra investigación (de medias, de proporciones...), pero dicho contenido excede el de esta materia, por lo que no lo abordaremos.

Por último, la tercera característica que idealmente debe tener la muestra es que sea *aleatoria*, es decir, que la probabilidad de ser extraída de una población sea igual a la de cualquier otra muestra del mismo tamaño para lo que es necesario que el muestreo sea probabilístico. Las muestras aleatorias permiten cualquier inferencia estadística. En las situaciones donde, por los motivos que sea, no es posible obtener una muestra de manera aleatoria, el investigador deberá asumir los riesgos de emplear un muestreo no probabilístico para llevar a cabo la inferencia estadística (p. ej., posibles problemas de generalización, potencial falta de replicabilidad, etc.).

Existen dos tipos de técnicas de selección de una muestra: probabilísticas y no probabilísticas. En las primeras, todos los elementos de la población tienen una probabilidad conocida de ser seleccionados para formar parte de la muestra, mientras que en las segundas, esa probabilidad es desconocida. En principio, las técnicas probabilísticas aumentan la probabilidad de que la muestra seleccionada sea representativa, si bien existen otros factores como son la estructura de la muestra y su tamaño que, como hemos visto, influyen también en su representatividad. A continuación, expondremos las principales técnicas de muestreo, tanto probabilísticas como no probabilísticas.

2.2.3.2.1 Técnicas de muestreo

Muestreo probabilístico

En este tipo de muestreo, todos los elementos de la población tienen una probabilidad conocida de ser seleccionados para formar parte de la muestra. Dentro de los métodos de muestreo probabilístico o aleatorio destacamos:

- *Muestreo aleatorio simple* (m.a.s.). Consiste en seleccionar al azar un número n de elementos de una población. Para poder emplear este tipo de

muestreo todos los elementos de la población deben tener la misma probabilidad de ser elegidos y la selección de uno de ellos no debe influir sobre la selección de otro. Este tipo de muestreo se realiza cuando existen listados de todos los elementos de la población y tenemos acceso a ellos.

- *Muestreo aleatorio estratificado.* Empleamos este tipo de muestreo cuando la característica objeto de estudio no se distribuye de forma homogénea en la población, pero podemos identificar subgrupos o estratos que sí presentan homogéneamente dicha característica. Los estratos pueden ser definidos por características de la población como el género, número de miembros de la familia, estado civil, curso o nivel de enseñanza, etc., de manera que estos estratos deben definirse de forma que sean exhaustivos (representen todos los posibles valores que puede tomar esa característica, p. ej., estado civil: casado, soltero, viudo o separado) y mutuamente excluyentes (solo se pueda pertenecer a un único estrato en un momento concreto, por lo que si se pertenece a un estrato no se puede pertenecer a otro simultáneamente, p. ej., si se está casado no se puede estar soltero al mismo tiempo). En este tipo de muestreo obtenemos una muestra total compuesta por tantas submuestras, elegidas al azar, como estratos hayamos diferenciado en la población, es decir, de cada estrato se extraerá una muestra aleatoria simple. Previamente, se debe decidir cuál es el criterio de *afijación* de la muestra, es decir, la regla de selección aleatoria de los participantes entre los diferentes estratos. Hay tres criterios para llevar a cabo la afijación:
 - a) Simple: se selecciona el mismo número de participantes en cada estrato.
 - b) Proporcional: la selección de los participantes se realiza de forma proporcional al peso que cada estrato tiene en la población (p. ej., si en la población hay un 10% de zurdos y un 90% de diestros la muestra también contendría el 10% de zurdos y el 90% de diestros).
 - c) Óptima: la selección de la muestra tiene en cuenta no solo el peso de los estratos en la población sino también su grado de homogeneidad-heterogeneidad en la característica objeto de estudio, lo que lleva a seleccionar menos individuos de los estratos que sean muy homogéneos y más casos de aquellos estratos que sean más heterogéneos. La dificultad de aplicación de este tipo de muestreo está en la exigencia de conocer previamente el grado de homogeneidad-heterogeneidad de los estratos.

- *Muestreo aleatorio por conglomerados.* Este tipo de muestreo consiste en obtener la muestra partiendo de conglomerados o grupos ya formados (p. ej., las clases de un colegio, los equipos de fútbol de la liga, etc.), en lugar de hacerlo directamente de los individuos de la población; es decir, es un muestreo en el que los elementos de la muestra son conglomerados. Por ejemplo, si queremos estudiar las condiciones de salud de los escolares en una ciudad determinada, lo que hacemos es seleccionar aleatoriamente una muestra de escuelas (las cuales son conglomerados o grupos) y medir las condiciones de salud de todos los alumnos pertenecientes a esas escuelas seleccionadas.

Hasta ahora hemos descrito las técnicas de muestreo *monoetápico*, esto es, la obtención de la muestra en una sola etapa, pero también existe lo que se denominan técnicas *polietápicas* que emplean de forma conjunta y sucesiva (en distintos pasos o etapas) más de un tipo de muestreo probabilístico. Por ejemplo, seleccionamos de forma aleatoria algunos clubes pertenecientes a la federación de rugby de una comunidad autónoma determinada, después, en cada club seleccionado elegimos aleatoriamente dos equipos de entre cada una de las categorías existentes por edad (lince o sub6, jabatos o sub8, prebenjamines o sub10, benjamines o sub12 y alevines o sub14) y, por último, de cada uno de los grupos seleccionados elegimos al azar 10 niños. Estamos utilizando de manera secuencial un muestreo por conglomerados, un muestreo estratificado con criterio de afijación simple y, para finalizar, un muestreo aleatorio simple.

Muestreo no-probabilístico

En el muestreo no probabilístico se desconoce la probabilidad de seleccionar cada uno de los elementos que forman la población. Este tipo de muestreo se emplea cuando: no es posible extraer una muestra aleatoria porque desconocemos el total de las unidades que componen la población, estas son inaccesibles o se trasladan de forma continua; tenemos limitaciones de recursos, temporales, personales y económicos, que imposibilitan la aplicación del muestreo probabilístico; o queremos tener simplemente un primer acercamiento al problema objeto de estudio, lo que exige un control de selección de la muestra menos riguroso. Los resultados obtenidos mediante este tipo de muestreo podrán describir o explicar lo ocurrido en una situación determinada pero no podrán extrapolarse o generalizarse a toda la población, puesto que no tenemos seguridad sobre la representatividad de la muestra. Esto hace que la validez externa de estas investigaciones, es decir, su

capacidad de generalización sea reducida. Entre las técnicas de muestreo no probabilístico podemos destacar:

- *El muestreo por cuotas.* Es un tipo de muestreo no probabilístico que se realiza cuando la estratificación aleatoria no es posible. Se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más «representativos» o «adecuados» para los fines de la investigación. Mantiene, por tanto, semejanzas con el muestreo aleatorio estratificado, pero no tiene el carácter aleatorio de este. En este tipo de muestreo es necesario saber qué proporción de la población tiene determinada característica que, pensamos, puede influir en el estudio (p. ej., sexo, la distribución de la edad, la distribución de mujeres trabajadoras, etc.). En función de dicha característica se establecen unas cuotas de participantes por grupos (p. ej., por sexo, edad, etc.), aunque la selección posterior de los participantes será no aleatoria y estará basada en el juicio del investigador, quien determinará las características y el número de personas que las reúnen que deben ser evaluadas según las cuotas establecidas.
- *Muestreo intencional, opinático, de juicio o selección experta.* El investigador selecciona la muestra con un propósito en mente, es decir, según su idea sobre qué o quién debe formar la muestra (p. ej., casos atípicos).
- *Muestreo incidental, casual, subjetivo o de conveniencia.* Consiste en seleccionar los elementos de la población que son fácilmente accesibles al investigador. Por ejemplo, se seleccionan los casos que están disponibles en el momento en el que se lleva a cabo el estudio (p. ej., participantes voluntarios, personas que salen de una estación de metro, etc.).
- *Muestreo de bola de nieve o en cadena.* Se emplea para acceder a casos pertenecientes a poblaciones de difícil localización. En determinados casos la población no es fácilmente accesible al investigador (p. ej., personas sin hogar, miembros de bandas juveniles, etc.), de manera que recurrimos a esta técnica mediante la cual los primeros participantes que han colaborado en la investigación identifican e incorporan al estudio, de forma sucesiva, a otros participantes de su red social en la cual estamos interesados.

Por último, para concluir este apartado donde hemos expuesto diversas técnicas de muestreo, en el Cuadro 2.4 presentamos un esquema-resumen de su clasificación.

Cuadro 2.4 Clasificación de los tipos de muestreo



2.2.3.3 El registro de las variables: instrumentos y procedimiento

Como hemos señalado al principio de este apartado, dentro de la etapa referente al Método, además de concretar el diseño de investigación que vamos a seguir y la muestra que emplearemos para recoger los datos, debemos tomar otras decisiones, concretamente respecto a qué instrumentos vamos a utilizar para recoger los datos y sobre cómo va a ser ese procedimiento de medida de la variable dependiente.

Tal y como señalan Hernández, Fernández y Baptista (2007), la recogida de datos implica *seleccionar o elaborar uno o varios instrumentos de recolección de datos* entre los disponibles en el área de estudio en la cual se inserta nuestra investigación, debiendo ser instrumentos válidos y fiables ya que, de lo contrario, no podremos basarnos en sus resultados. Por tanto, escogeremos el instrumento o instrumentos de medida a través de los cuales recogeremos los datos de la VD, pudiendo ser estos estandarizados y publicados o, por el contrario, elaborados *ad hoc* por los propios investigadores para el estudio. En ambos casos, es necesario aportar información sobre la calidad métrica de los datos que proporcionan. Además, en esta toma de decisión respecto a la elección del instrumento de medida debemos tener presente que la escala en la que sean medidas las variables condicionará el análisis de datos que podamos realizar posteriormente.

Por último, es también necesario tener en cuenta el *procedimiento* de investigación propiamente dicho, es decir, las condiciones en las cuales se llevará a cabo el estudio, por lo que tendremos que tomar decisiones, además de sobre los instrumentos como acabamos de comentar, sobre el momento temporal y el lugar donde se recogerán los datos, si se hará una única recolección o se tomarán repetidas medidas a los participantes, quién hará esta recogida de datos, qué instrucciones recibirán los participantes, etc. En definitiva, debemos planificar y explicitar las decisiones relacionadas con el procedimiento que seguiremos en el proceso investigador, estando todas vinculadas con el diseño de la investigación, las técnicas de control a implementar y, por tanto, con la validez de las conclusiones que alcanzaremos (todo ello lo iremos viendo de forma detallada a lo largo de los siguientes temas).

2.2.4 Análisis de datos

Otra fase fundamental en el proceso investigador es el análisis de datos ya que, una vez recogidos, debemos analizarlos para obtener los resultados de nuestro estudio. En este capítulo, únicamente plantearemos el análisis de datos desde el punto de vista cuantitativo, aunque en función del objetivo de la investigación y de las características de los datos que hayamos registrado, también podríamos hacer una aproximación cualitativa (como veremos en el Capítulo 10).

Tal y como señalan Hernández et al. (2007), los análisis de datos que llevemos a cabo en nuestra investigación van a depender principalmente: a) del propósito o finalidad que tengamos, es decir, qué queremos hacer con los datos; y, b) del planteamiento del problema y de las hipótesis, si es que las hay. Veamos cada uno de estos dos puntos.

El análisis de datos normalmente tiene dos propósitos (ya vistos cuando expusimos los objetivos de la investigación):

- *Resumir y buscar regularidades* en los datos obtenidos. Para alcanzar este objetivo empleamos la *estadística descriptiva*.
- *Predecir resultados y generalizarlos* a otras situaciones, poblaciones o momentos temporales. Para ello recurriremos a la *estadística inferencial*, que es la herramienta de la que nos serviremos para realizar el contraste de hipótesis.

Como hemos señalado, el análisis de datos también va a depender del problema planteado y de las hipótesis derivadas de él, ya que vamos a poner a prueba si

nuestros datos apoyan o refutan la predicción sobre los resultados concretos que esperamos encontrar y, por tanto, nos llevan a aceptar o a rechazar nuestra hipótesis. Este proceso se conoce como *contraste de hipótesis* (el cual retomaremos y expondremos con algo más de detalle un poco más adelante). Los análisis específicos, esto es, las pruebas estadísticas concretas que vamos a utilizar para contrastar la hipótesis, van a depender de:

- a) *El nivel de medida de las variables registradas.* Es evidente que no vamos a poder realizar el mismo tipo de análisis si nuestra variable tiene un nivel de medida nominal, donde podremos analizar el porcentaje de participantes que tienen esta característica y poco más (p. ej., 58% mujeres y 42% hombres), que si trabajamos con una variable con un nivel de medida de intervalo, que nos permite llevar a cabo una gran cantidad de análisis (p. ej., utilizando medias, proporciones, índices de dispersión, etc.).
- b) *El diseño de investigación utilizado.* Como sabemos, a partir de los objetivos y la hipótesis planteada se traza un diseño de investigación específico que nos permite recoger datos con la finalidad de poder someter esta hipótesis a contraste. La estrategia que vayamos a seguir y las decisiones que tomemos sobre el número de variables independientes de nuestra investigación, los niveles que tengan estas variables independientes, el trabajar con grupos distintos o tomar medidas repetidas de un solo grupo, etc. condicionarán la prueba estadística que empleemos para analizar los datos y contrastar las hipótesis. Por ejemplo, si nuestra hipótesis fuera conocer si hay diferencias en las calificaciones en inglés entre las personas que siguen un programa de mejora del idioma y las que continúan con la enseñanza tradicional, podríamos plantear un diseño de investigación en el que asignemos aleatoriamente a los participantes a cada uno de estos dos grupos: programa mejora vs enseñanza tradicional. Por tanto, el análisis de datos se basará en índices de comparación de las calificaciones en inglés obtenidas por ambos grupos independientes, pudiendo comprobarse si el grupo que ha seguido el programa de mejora del idioma tiene una calificación media en inglés distinta (podemos esperar que mejor) que el que ha seguido el programa tradicional.
- c) *Las características que tengan los datos recogidos.* Dependiendo de que estos cumplan determinados requisitos respecto a su distribución, dispersión, etc. vamos a poder llevar a cabo un tipo de análisis paramétrico (si se cumplen dichos requisitos) o no paramétrico (cuando el cumplimiento de dichos requisitos no se produce).

Las principales pruebas estadísticas que se emplean en el contraste de hipótesis se verán en la asignatura de *Diseños de Investigación y Análisis de Datos* del Grado en Psicología, por lo que únicamente queremos dejar patente que la toma de decisiones que se lleva a cabo durante todo el proceso investigador también repercute en el tipo de análisis que vamos a poder hacer de los datos. Cada análisis estadístico tiene su razón de ser, puesto que no son un fin en sí mismos sino únicamente una herramienta de la que nos servimos para el contraste de las hipótesis, no debiéndose llevar a cabo más análisis de los necesarios.

Como hemos adelantado, el **contraste de hipótesis** es el proceso mediante el que podemos determinar si las predicciones que hacíamos al principio de la investigación (hipótesis) son congruentes con los datos obtenidos en nuestro estudio. Por tanto, una vez recogidos estos datos y analizados a través de la prueba estadística correspondiente, obtendremos el *valor del estadístico* que hallamos calculado (p. ej., t de Student si comparamos las medias de dos grupos; r de Pearson si analizamos la correlación entre dos variables numéricas; etc.) y el *valor de probabilidad (p) asociado* al valor de dicho estadístico el cual, como expondremos más adelante, será importante en la toma de decisiones del contraste de hipótesis.

Recordemos que para poder llevar a cabo dicho contraste necesitamos «traducir» las hipótesis planteadas a hipótesis estadísticas. La hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1) son mutuamente excluyentes por lo que, al realizarse el contraste de hipótesis en base a la H_0 , si nuestros resultados nos llevan a mantener la H_0 como verdadera tendremos que rechazar la H_1 y viceversa, si rechazamos la H_0 entonces aceptaremos la H_1 .

La decisión respecto a mantener como verdadera, o no, la H_0 se toma siempre asumiendo cierto margen de error. En toda investigación debemos admitir, de forma previa, cierto nivel de error en los datos que obtengamos, puesto que nunca vamos a poder descartar totalmente la existencia de errores vinculados al proceso de medición, a la presencia de alguna variable extraña que pueda estar influyendo perniciosamente en nuestros resultados, etc. Por tanto, el investigador afirma, con un *nivel de confianza*, normalmente del 95% o del 99%, que los resultados que ha obtenido sobre la relación entre las variables son ciertos o, dicho de otra manera, asume un error del 5% o del 1% respectivamente. Este porcentaje de error que asume se conoce como *nivel de riesgo o de significación* (α) y habitualmente toma los valores 0.05 o 0.01, correspondiendo cada uno a ese 5% o 1% de error que acabamos de comentar. Como vemos, el *nivel de confianza* ($1-\alpha$) y el *nivel de riesgo o significación* (α) están re-