

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOPEDAGOGÍA

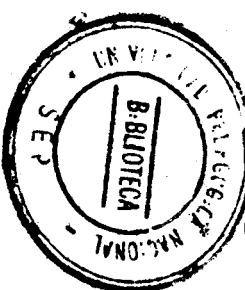
Leonor Buendía Eisman
Universidad de Granada

M.^a Pilar Colás Bravo
Universidad de Sevilla

Fuensanta Hernández Pina
Universidad de Murcia

McGraw-Hill

MADRID • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MÉXICO • NUEVA YORK
PANAMA • SAN JUAN • SANTIAGO DE BOGOTÁ • SANTIAGO • SÃO PAULO
AUCKLAND • HAMBURGO • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARÍS
SAN FRANCISCO • SIDNEY • SINGAPUR • ST. LOUIS • TOKIO • TORONTO



UNIDAD SEAD 16A
MORELIA, MICH.

A
Marcelo Carrona,
Juan de Pablos y
Rafael Morroy

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOPEDAGOGÍA

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

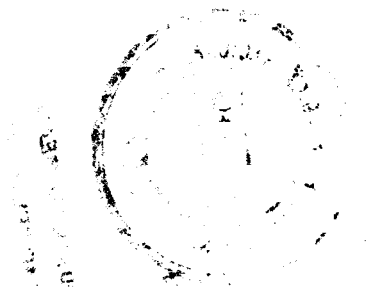
DERECHOS RESERVADOS © 1998, respecto a la primera edición en español, por
McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U.
Edificio Valrealt, 1.ª planta
Basauri, 17
28023 Aravaca (Madrid)

ISBN: 84-481-1254-7

Depósito legal: M. 31.055-2001

Editora: Cristina Casado Lumberras
Cubierta: Design Master, Dima
Preimpresión: MonoComp, S. A.
Impreso en: FARESO, S. A.

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN



CONTENIDO

Presentación	xv
--------------------	----

CAPÍTULO 1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA (Fuensanta Hernández Pina)

1. Introducción	2
2. Concepto de investigación educativa	3
2.1. El concepto	3
2.2. La pregunta de investigación	4
2.3. Método y metodología	5
3. El proceso de la investigación. Esquema general	7
3.1. Primera fase. Clarificación del área problemática	10
3.1.1. Identificación del área problemática	10
3.1.2. Primera revisión bibliográfica	10
3.1.3. Formulación del problema de investigación	10
3.2. Segunda fase. Planificación de la investigación	13
3.2.1. Revisión de las fuentes bibliográficas	14
3.2.2. Formulación de los objetivos y/o las hipótesis	15
3.2.3. Definición y categorización de las variables	27
3.2.4. La elección del método	27
3.2.5. El diseño y la elección de la muestra de estudio	28
3.2.6. La selección o construcción de los instrumentos de reco- gida de datos	31
3.3. Tercera fase. Trabajo de campo	33
3.3.1. Procedimiento	33

3.3.2. Estudio piloto	35
3.4. Cuarta fase. Análisis de datos e informe de la investigación	35
3.4.1. Análisis de los datos	35
3.4.2. El informe de la investigación	41
3.4.3. Presentación oral de un informe de investigación. El póster	55
4. El proyecto de la investigación	56
5. Evaluación del informe de investigación. Cuestionario básico. Ejercicio práctico	58
6. Bibliografía	60

CAPÍTULO 2

LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

(Fuensanta Hernández Pina)

1. Características de la investigación experimental	62
1.1. La hipótesis de investigación	63
1.2. Comparación de grupos	63
1.3. Variables en un experimento	64
1.4. La variable experimental	64
1.5. Diseño, participantes y procedimiento	65
1.6. Asignación al azar	65
1.7. Causación	66
2. Tipos de variables en un experimento	66
2.1. Variable independiente	68
2.2. Variable dependiente	68
2.3. Variable moderador	69
2.4. Variable control	69
2.5. Variable interviniente	70
3. Control de las variables intervinientes	70
4. Validez de la investigación experimental	71
4.1. Factores que afectan a la validez interna de un experimento	71
4.1.1. Historia	72
4.1.2. Maduración	73
4.1.3. Aplicación de los instrumentos de recogida de datos	73
4.1.4. Instrumentación	74
4.1.5. Regresión estadística	74
4.1.6. Selección diferencial de los participantes	75
4.1.7. Mortalidad experimental	75
4.1.8. Interacción entre la selección y la maduración	76
4.1.9. Expectativas	76
4.2. Factores que afectan a la validez externa	76
4.2.1. Validez de la población	77
4.2.2. Validez ecológica	78
4.2.3. Validez de constructo	81
5. Criterios para un buen diseño de investigación	83

6. Evaluación crítica de la investigación experimental	84
7. Evaluación de un artículo de investigación experimental. Ejercicio práctico	85
8. Bibliografía	90

CAPÍTULO 3

DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

(Fuensanta Hernández Pina)

1. Introducción	92
2. Nomenclatura que vamos a utilizar en la diagramación de los diseños	93
3. Los diseños preexperimentales	94
3.1. Diseño de un solo grupo con posttest	94
3.2. Diseño de un solo grupo con pretest y posttest	95
3.3. Diseño de dos grupos con posttest al grupo experimental y al grupo de control	96
4. Los diseños experimentales	97
4.1. Diseño posttest con grupo de control	97
4.2. Diseño pretest-posttest con grupo de control	98
4.3. Diseño Solomon con cuatro grupos	99
5. Los diseños cuasi experimentales	101
5.1. Diseño con grupo de control no equivalente y pretest	101
5.2. Diseño de series temporales	102
5.3. Diseño compensado	103
6. Los diseños factoriales	105
6.1. Diseño de ANOVA dos factores	105
6.2. Diseño de ANOVA tres factores	108
7. Tipos de variables tratamiento en los diseños experimentales	109
8. La investigación ATI (Interacción Actitud-Tratamiento)	110
9. Los diseños de caso único, $n = 1$	111
9.1. Fiabilidad de las observaciones	111
9.2. Tipo de diseños. Diseños A-B-A	112
9.2.1. Diseño A-B	112
9.2.2. Diseño A-B-A	112
9.2.3. Diseño A-B-A-B	113
10. Los diseños correlacionales	113
11. Evaluación de un diseño de investigación. Ejercicio práctico	115
12. Bibliografía	116

CAPÍTULO 4

LA INVESTIGACIÓN POR ENCUESTA

(Leonor Buendía Eisman)

1. Concepto y consideraciones metodológicas	120
2. El proceso de la investigación por encuesta	121
2.1. Formación teórica en el área de investigación	122
2.2. Planificación de la encuesta	122

2.3. Elaboración de instrumentos de recogida de datos.....	123
2.3.1. El cuestionario.....	123
2.3.2. La entrevista.....	127
2.3.3. El análisis secundario.....	132
3. Diseños en la investigación por encuesta.....	133
3.1. Diseños transversales.....	134
3.2. Diseños longitudinales.....	135
4. El muestreo.....	137
4.1. Métodos de muestreo.....	138
4.1.1. Muestreo aleatorio simple.....	139
4.1.2. Muestreo aleatorio sistemático.....	140
4.1.3. Muestreo aleatorio estratificado.....	140
4.1.4. Muestreo aleatorio por conglomerados.....	142
4.2. Encuestas no representativas.....	143
4.3. Tamaño de la muestra.....	143
4.3.1. Tamaño de la muestra en poblaciones finitas.....	144
4.3.2. Tamaño de la muestra en poblaciones infinitas.....	145
5. Optimización del proceso.....	145
6. Codificación y análisis de los datos.....	146
7. Elaboración de conclusiones.....	148
8. El informe de investigación.....	149
8.1. Organización del informe.....	149
9. Bibliografía.....	154

CAPÍTULO 5

LA INVESTIGACIÓN OBSERVACIONAL

(Leonor Buendía Eisman)

1. Introducción.....	158
2. Observación participante y observación no participante.....	158
3. El método de observación: Consideraciones previas.....	160
3.1. El problema de investigación como delimitador del método.....	160
3.2. Criterios contextuales.....	162
3.2.1. Descripción del espacio.....	162
3.2.2. Momento o momentos de la observación.....	163
3.3. Criterios metodológicos.....	163
3.3.1. Conductas generales <i>versus</i> aspectos concretos.....	163
3.3.2. Conductas observables <i>versus</i> conductas inferidas.....	164
3.3.3. Soporte de los sistemas de observación.....	165
3.4. Criterios para el muestreo observacional.....	169
3.4.1. Conducta momentánea <i>versus</i> estados.....	169
3.4.2. Elementos de la muestra.....	170
3.5. Clases de muestreo.....	170
3.5.1. Muestreo <i>ad libitum</i>	171
3.5.2. Muestreo focal.....	171

3.5.3. Muestreo de todas las ocurrencias de algunas conductas.....	172
3.5.4. Muestreo temporal.....	172
4. Diseños en la investigación observacional.....	174
4.1. Diseños secuenciales.....	174
4.2. Diseños transversales.....	177
5. El control de los sesgos en la observación.....	177
5.1. Control de los sesgos contextuales.....	177
5.2. Control de los sesgos personales.....	178
5.2.1. Sesgos ocasionados por el observador.....	178
5.2.2. Sesgos ocasionados por los sujetos observados.....	178
5.3. Control de los sesgos metodológicos.....	179
6. Registro de las observaciones.....	179
6.1. Clases de registros observacionales.....	179
6.1.1. Registro anecdótico.....	180
6.1.2. Lista de rasgos.....	182
6.1.3. Escalas de estimación.....	182
6.1.4. La categorización.....	184
6.1.5. Selección y definición de las unidades de observación.....	184
6.2. Procesos de elaboración de un sistema de categorías.....	185
6.2.1. Proceso deductivo.....	186
6.2.2. Proceso inductivo.....	187
6.2.3. Proceso deductivo-inductivo.....	187
6.3. Fiabilidad de las observaciones.....	191
6.3.1. Índices de concordancia.....	192
6.3.2. Concepto de fiabilidad a través de coeficientes de correlación.....	195
6.3.3. Teoría de la generalizabilidad.....	196
7. Análisis de los datos obtenidos mediante observación.....	198
8. El informe de la investigación observacional.....	201
9. Bibliografía.....	203

CAPÍTULO 6

CASOS PRÁCTICOS: LA ENCUESTA Y LA METODOLOGÍA OBSERVACIONAL

(Leonor Buendía Eisman)

1. Introducción.....	208
2. Primer estudio: la investigación por encuesta.....	208
3. Segundo estudio: elaboración de una escala de actitudes.....	212
4. Tercer estudio: metodología observacional.....	214
5. Actividades recomendadas.....	223

CAPÍTULO 7

ENFOQUES EN LA METODOLOGÍA CUALITATIVA: SUS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN

(María Pilar Colás Bravo)

1. Introducción	226
2. Incorporación de la metodología cualitativa a la investigación educativa	226
3. Modalidades de investigaciones cualitativas	227
4. Enfoques cualitativos	229
4.1. La fenomenología hermenéutica	229
4.1.1. Concepciones	229
4.1.2. Planteamientos metodológicos	231
4.1.3. Aplicaciones a estudios psicopedagógicos	231
4.1.4. Conclusiones	232
4.2. La etnografía	233
4.2.1. Conceptualización	233
4.2.2. Características metodológicas	234
4.2.3. Modalidades de etnografías	236
4.2.4. Aplicaciones a temas educativos	239
4.2.5. Conclusiones	240
4.3. El interaccionismo simbólico	241
4.3.1. Conceptualización	241
4.3.2. Peculiaridades metodológicas	241
4.3.3. Aplicaciones a estudios educativos	242
4.3.4. Conclusiones	243
4.4. La etnometodología	243
4.4.1. Conceptualización	243
4.4.2. Características metodológicas	245
4.4.3. Aplicación a la investigación psicopedagógica	246
4.4.4. Conclusiones	246
5. Bibliografía	246

CAPÍTULO 8

MÉTODOS Y TÉCNICAS CUALITATIVAS DE INVESTIGACIÓN EN PSICOPEDAGOGÍA

(María Pilar Colás Bravo)

1. Introducción	252
2. Métodos cualitativos de investigación desde una orientación interpretativa	252
2.1. El método del grupo de discusión	253
2.1.1. El diseño de investigación	254
2.2. La fenomenografía	255
2.3. El estudio de casos	257
2.4. El método clínico	258
2.5. El método etnográfico	258
3. Métodos cualitativos de investigación para el cambio social	261

CAPÍTULO 9

EL ANÁLISIS CUALITATIVO DE DATOS

(María Pilar Colás Bravo)

3.1. Fundamentos: la acción, la práctica y el cambio	261
3.2. Investigación-acción	262
3.3. Investigación colaborativa	264
3.4. Investigación participativa	265
4. Técnicas cualitativas de recogida de información	268
4.1. Caracterización	268
4.2. La observación participante	268
4.2.1. Conceptualización	268
4.2.2. Etapas de la observación participante	271
4.3. La entrevista cualitativa	275
4.3.1. Conceptualización	275
4.3.2. Procedimientos metodológicos	277
4.4. Técnicas narrativas	279
4.4.1. Conceptualización	279
4.4.2. Historias de vida	280
4.4.3. Historias profesionales	283
5. Bibliografía	283

CAPÍTULO 10

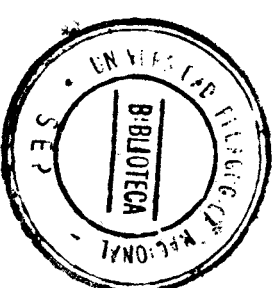
INVESTIGACIONES REALIZADAS CON METODOLOGÍA CUALITATIVA

(María Pilar Colás Bravo)

1. Introducción	314
2. Pautas y recomendaciones para diseñar y realizar investigaciones cualitativas	314
3. Caso 1. Modelos de Autopercepción Social entre alumnos de 8.º de EGB	315
3.1. Metodología de investigación	315

3.1.1. Planteamiento de la investigación.....	315
3.1.2. El método de investigación.....	316
3.1.3. Análisis de contenido.....	317
3.1.4. Interpretación y conclusiones.....	318
3.2. Cuestiones de aplicación y reflexión.....	319
4. Caso 2. El análisis de contextos educativos diferenciados desde un enfoque cualitativo.....	320
4.1. Metodología de investigación.....	320
4.1.1. Planteamiento de la investigación.....	320
4.1.2. Fase inicial de la investigación.....	321
4.1.3. Fase descriptiva de la investigación.....	321
4.1.4. Fase focalizada de la investigación.....	322
4.1.5. Integración teórica.....	322
4.2. Cuestiones de aplicación y reflexión.....	323
5. Caso 3. La discusión de estudios de profesores expertos y principiantes como estrategias para favorecer prácticas más reflexivas en la formación del profesor.....	323
5.1. Fundamentos.....	323
5.1.1. Desarrollo de la estructura cognitiva del profesor mediante la reflexión.....	323
5.1.2. Experiencias previas y creencias de los profesores participantes.....	324
5.1.3. La discusión de casos entre expertos y principiantes como herramienta para promover la reflexión crítica.....	324
5.2. Metodología.....	324
5.2.1. Objetivo de la investigación.....	325
5.2.2. Muestra.....	325
5.2.3. Formato de los «estudios de caso» entre expertos y principiantes.....	325
5.2.4. Procedimiento.....	326
5.2.5. Análisis de datos.....	326
5.2.6. Resultados.....	327
5.2.7. Discusión.....	328
5.3. Cuestiones de aplicación y reflexión.....	328
6. Caso 4. El Desarrollo Profesional Cooperativo. Estudio de una experiencia.	329
6.1. Fundamentos de la investigación.....	329
6.1.1. Notas introductorias.....	329
6.1.2. Descripción del trabajo empírico.....	330
6.2. Aspectos metodológicos.....	331
6.2.1. Técnicas empleadas.....	331
6.2.2. Proceso operativo.....	332
6.2.3. Estrategias para el análisis de los materiales.....	334
6.2.4. Resultados del diagnóstico inicial.....	335
6.3. Cuestiones de aplicación y reflexión.....	337
7. Bibliografía.....	337
Índice analítico.....	339

PRESENTACIÓN



UNIDAD SEAD 16A
MORELIA, MICH.

La investigación se ha convertido en una actividad casi imprescindible para los educadores sea cual sea su área de acción: la orientación educativa y el asesoramiento, la enseñanza, la educación especial, la atención a la diversidad, etc. Esta exigencia investigadora ha motivado un interés formativo en metodología de la investigación que desborda el ámbito estrictamente universitario, para ser motivo de estudio de la mayoría de los profesores. Esta formación debe tener un doble sentido: por un lado, lograr que el profesional de la educación pueda comprender y familiarizarse con los resultados de la investigación llevada a cabo por otros colegas y, por otro, que sea capaz de diseñar y realizar sus propias investigaciones o participar en los equipos interdisciplinarios de investigación cada vez más numerosos en el ámbito educativo.

En este manual, dirigido a los alumnos de pedagogía, psicopedagogía, psicología y profesionales de la educación en general, presentamos información sobre todos aquellos aspectos que mejor ayuden a lograr una investigación científica y de calidad. Para ello se han incluido capítulos en los que el lector encontrará cómo leer, evaluar y proyectar investigaciones, cómo informar de las investigaciones desde cualquier metodología, tanto cualitativa como cuantitativa, sin olvidar los marcos teóricos y conceptuales necesarios en todo planteamiento investigador.

Las autoras dan por sentado que el lector posee conocimientos básicos sobre análisis de datos; no obstante, se facilitan referencias bibliográficas para que el lector pueda, por sí mismo, solucionar cualquier laguna que le impida lograr sus objetivos.

Como podrá observarse, se abordan diferentes metodologías con el fin de superar el modelo único de investigación, heredado de las ciencias físico-naturales, que por largo tiempo ha predominado en educación y psicología. Los capítulos incluidos suponen un equilibrio entre los modelos cualitativos y los cuantitativos, por entender que ambos presentan un grado de exigencia similar, y aunque responden a fines diferentes, no existe más supremacía que la demandada por el problema de investigación planteado. Los fines de la investigación inducirán al investigador, sin duda, al método y a la metodología más apropiada para construir el conocimiento deseado. De ahí que no hayamos dado mayor relieve a unos métodos frente a otros, sino que entendemos que todos gozan de igual prestigio.

Así pues, el propósito de este manual es presentar los principios, los lenguajes, las lógicas, los razonamientos y los diferentes procesos necesarios para llevar a cabo un amplio abanico de investigaciones en el ámbito educativo.

Los objetivos que perseguimos se pueden concretar en:

- a) Suministrar la información suficiente para que el lector comprenda la lógica de la investigación.
- b) Lograr que los estudiantes y profesionales de la educación sean capaces de leer y comprender las investigaciones llevadas a cabo por otros profesionales.
- c) Conseguir que el colectivo al que va dirigido sea capaz de diseñar y ejecutar proyectos de investigación.
- d) Facilitar la suficiente información para que los lectores puedan distinguir entre los diferentes métodos de investigación y sus respectivas aplicaciones.

Puesto que los destinatarios de este libro necesitan desarrollar conocimientos y habilidades en investigación, la teoría que se expone se acompaña de ejemplos y ejercicios prácticos que ayudan a una mejor comprensión y más ágil aplicación de los conocimientos que tratamos de introducir. Todo esto se presenta en diez capítulos estructurados como sigue:

En el Capítulo 1 se ofrece una guía conceptual y práctica de lo que entendemos debe ser el proceso general de la investigación. En él se aborda el proceso de la investigación paso a paso, el modo de realizar el informe oral y escrito de la investigación, cómo evaluar una investigación, etc.

En el Capítulo 2 se plantean las cuestiones conceptuales y prácticas de la investigación experimental. Se hace hincapié en diversos factores que pueden ser fuente de invalidez interna y externa en un experimento. El capítulo acaba con la evaluación crítica de la investigación experimental.

El Capítulo 3 se centra en la descripción de los diseños experimentales. Tras la exposición de la nomenclatura que vamos a utilizar se hace una exposición gráfica, textual y ejemplificada de cada uno de los diseños aplicables al campo de la psicopedagogía y la educación. El capítulo acaba, también, con la evaluación crítica de los diseños de investigación.

El Capítulo 4 trata la investigación por encuesta. Hay una exposición del proceso que se sigue y una atención especial a la selección de las muestras para que realmente se pueda hablar de encuestas representativas. Se concluye con un modelo de informe de la investigación por encuesta y una amplia bibliografía que permite profundizar en los aspectos que a juicio del lector merecen ser ampliados.

En el Capítulo 5 tratamos la metodología observacional. Sin ser exhaustivos, como permite un texto de esta naturaleza, se trata en profundidad el método observacional: el proceso que se sigue, el control de los sesgos que pueden afectar a los resultados, las técnicas de recogida de datos e informaciones, y finalmente se advierten las posibles variaciones del informe de investigación realizada con este modelo.

El Capítulo 6 está dedicado a la presentación y análisis de investigaciones siguiendo el proceso descrito en los Capítulos 4 y 5. Se incluye, asimismo, el análisis de un informe de investigación sobre la construcción de escalas, por la importancia que para el desarrollo de estos dos capítulos tiene la correcta confección de instrumentos.

Los cuatro últimos capítulos de la obra están dedicados a la metodología cualitativa.

El Capítulo 7 plantea las principales corrientes de pensamiento que confluyen en la metodología cualitativa: la fenomenología hermenéutica, la etnografía, el interaccionismo simbólico y la etnometodología. Se exponen los fundamentos y peculiaridades metodológicas y se exponen líneas de investigación en psicopedagogía que responden a cada una de estas perspectivas.

El Capítulo 8 desarrolla los métodos de investigación que se aplican en la investigación cualitativa. Se presentan tanto los que tienen una orientación eminentemente interpretativa: el método de discusión, fenomenográfico, etnográfico, de casos, clínico, como aquellos que se dirigen a un cambio social: investigación-acción, investigación colaborativa, e investigación participativa. En la presentación se incide en el proceso metodológico y en sus aplicaciones a la investigación psicopedagógica. También se describen algunas de las técnicas de recogida de información más usuales que se utilizan en la investigación cualitativa: observación participante, entrevista cualitativa y técnicas narrativas.

El Capítulo 9 se dedica al análisis cualitativo de datos. Se muestran distintas perspectivas, después de su previa conceptualización y caracterización. Se presta especial atención a los procedimientos y técnicas que se aplican en las distintas fases del análisis. Se especifican y ejemplifican algunas de ellas: mapas, redes y matrices. Se informa de programas informáticos diseñados específicamente para estas actividades y se proponen criterios para su elección y uso.

Finalmente, el Capítulo 10 plantea pautas para diseñar investigaciones cualitativas. Se describen, de forma sintética, cuatro estudios que representan distintas perspectivas paradigmáticas, así como metodologías y técnicas de investigación cualitativa que actualmente se están aplicando en psicopedagogía. En cada estudio se proponen cuestiones para el análisis y reflexión con objeto de observar en ellos la información teórica aportada en los capítulos precedentes.

Esperamos que el lector encuentre en este manual las respuestas suficientes para abordar cualquier empresa relacionada con las tareas, siempre excitantes, de la investigación educativa. Por naturaleza, el ser humano siempre ha estado planteándose preguntas y buscando respuestas. La investigación es el camino para mantener viva esta inquietud y lograr respuestas contemporáneas a problemas actuales.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

FUENSANTA HERNÁNDEZ PINA
Universidad de Murcia

OBJETIVOS

1. Explicar por qué la metodología de investigación es de un gran valor para los educadores.
2. Identificar y aplicar los pasos del proceso de la investigación.
3. Conocer e identificar las diferentes partes de que consta un informe de investigación.
4. Conocer estrategias de presentación de un informe oral de investigación.
5. Evaluar un informe de investigación.

CONTENIDOS

1. Introducción.
2. Concepto de investigación educativa.
3. El proceso de la investigación. Esquema general.
4. El proyecto de la investigación.
5. Evaluación del informe de investigación. Cuestionario básico. Ejercicio práctico.
6. Bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Buendía Eisman, L. (Ed.) (1993). *Análisis de la Investigación Educativa*. Granada: Servicio de Publicaciones.
- Colás, P., y Buendía, L. (1992). *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar (Cap. 10).
- Fox, D. J. (1981). *El proceso de la investigación en educación*. Pamplona: EUNSA (Cap. 24).
- Hernández Pina, F. (1995). *Bases metodológicas de la investigación educativa, I. Fundamentos*. Murcia: DM.
- León, O. G., y Montero, Y. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.

1. INTRODUCCIÓN

Caballero García, P. A. (1997). **Revista de Investigación Educativa**, 15 (1), p. 195. Índices cardiovasculares y electrodermicos de la atención y el esfuerzo mental en situaciones de aula y laboratorio: su incidencia en el rendimiento.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Puede ocurrir que los sujetos que tienen que realizar una prueba de evaluación muestren un modelo de activación psicofisiológica vegetativa específica y diferente de los sujetos que no tienen que realizar una prueba de evaluación? Este modelo de activación psicofisiológica en los primeros sujetos ¿deteriora su rendimiento en dicha prueba?

Cajide Val, J. (1994). **Revista Bordón**, 46 (4), p. 390. Análisis factorial confirmatorio de las características de calidad docente universitaria (solución LISREL).

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo preguntamos a los profesores su opinión acerca de las características de la calidad docente para conocer cuáles son las principales dimensiones de la misma. Cuando la docencia del profesor se evalúa por alumnos, juzgar por los resultados de las investigaciones se constatan unas dimensiones asociadas con la calidad de la enseñanza universitaria, y se encuentra una estructura factorial bastante bien definida, Marhs (1991), Tejedor (1991). Pero y los profesores ¿qué opinan? En concreto, nuestro trabajo pretende:

Evaluar el soporte empírico de la multidimensionalidad de las características de la calidad docente desde la opinión de los profesores.

Relacionada con lo metodológico, mostrar la aplicación del análisis factorial confirmatorio en el análisis de las dimensiones de la calidad docente.

Aguilera, A. (1996). **Revista de Investigación Educativa**, 14 (1). Expectativas y atribuciones académicas del profesor y del alumno. Su influencia en el autoconcepto y en el rendimiento escolar.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué variables determinan las expectativas y atribuciones académicas del profesor y de sus alumnos? Las expectativas y las atribuciones académicas que tiene el profesor respecto a un alumno ¿influyen en su autoconcepto y en el nivel de logro alcanzado?

Éstos son a título de ejemplo algunos de los problemas de investigación en revisiones que tienen como objetivo promover el intercambio de información acerca de investigaciones empíricas de carácter educativo. En cada uno de ellos se intenta dar respuesta a algunas de las múltiples cuestiones que los profesores, directivos de los centros, padres, alumnos, etc., se plantean a nivel práctico o teórico diariamente para comprender o mejorar su tarea educativa.

De todas las formas de acceder al conocimiento, el método científico se ha convertido en el método más aceptado por todas las ciencias y por todos los científicos e investigadores dentro de una misma ciencia.

En el presente capítulo nos vamos a centrar en describir algunos conceptos fundamentales sobre qué entendemos por investigación educativa; a continuación haremos una exposición detallada de todas las tareas a realizar en el proceso de la investigación, cómo realizar el informe, cómo presentar oralmente los resultados de la investigación, etc.

2. CONCEPTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Antes de adentrarnos en desarrollar los aspectos relacionados con el proceso de la investigación educativa, vamos a hacer una serie de puntualizaciones relacionadas con el concepto de Investigación Educativa, el papel de la pregunta en el proceso de la investigación y los términos método y metodología.

2.1. El concepto

Nuestro concepto de Investigación Educativa arranca de una concepción que desborda los estrechos límites de un único paradigma de investigación. De ahí que entendamos por «Investigación Educativa» el estudio de los métodos, los procedimientos y las técnicas utilizados para obtener un conocimiento, una explicación y una comprensión científicos de los fenómenos educativos, así como también para «solucionar» los problemas educativos y sociales (Hernández Pina, 1995). Esta definición, como puede observarse, lejos de restar importancia al método como base disciplinar, amplía su radio de acción, dando cabida a planteamientos metodológicos tanto cuantitativos como cualitativos, y tomando el ámbito educativo no como disciplina sino más bien como un «campo» de estudio (Howe, 1992).

De acuerdo con lo que acabamos de señalar, cualquier definición de investigación ha de hacer referencia al fenómeno o campo de estudio al que se refiere (en nuestro caso, la educación o las ciencias de la educación), a los métodos, procedimientos y técnicas adecuados (métodos y metodología), y al propósito que desea resolver (creación y acumulación del conocimiento y solución de problemas). En este capítulo nos vamos a centrar exclusivamente en los procedimientos; es decir, en todas las cuestiones referentes a la metodología.

2.2. La pregunta de investigación

Un vez presentado el concepto de Investigación Educativa, veamos ahora qué aspectos intervienen y determinan el proceso de investigación y cómo se integran. Salomón (1991) considera que son cuatro los aspectos que debemos considerar:

- Los **supuestos paradigmáticos** de los que se parte.
- La naturaleza del **fenómeno** objeto de estudio.
- Las **preguntas** que se formulan acerca del fenómeno.
- La **metodología** que hemos de usar.

Estos cuatro elementos son mutuamente interdependientes, existiendo entre ellos una especie de *determinismo recíproco* (Bandura, 1978), que hace que la elección inicial que se haga de uno de ellos automáticamente determinará la selección de los otros tres. De este modo, cada selección da lugar a un sistema único de supuestos, de fenómenos analizables, de preguntas, y de metodologías pertinentes cuyo estatus epistemológico deriva del paradigma adoptado.

Shulman (1988) considera a la **pregunta** de la investigación como el elemento desencadenante tanto del paradigma como del método y de la metodología que se adopten. Los métodos de investigación más que formas alternativas de responder a la misma pregunta son modos diferentes de dar respuesta a preguntas distintas sobre el mismo fenómeno. Si aceptamos la premisa de que la educación es un «campo» de estudio abierto a diversas aproximaciones, es evidente que las preguntas han de ser múltiples y deben abordarse desde perspectivas distintas. En la Figura 1 observamos

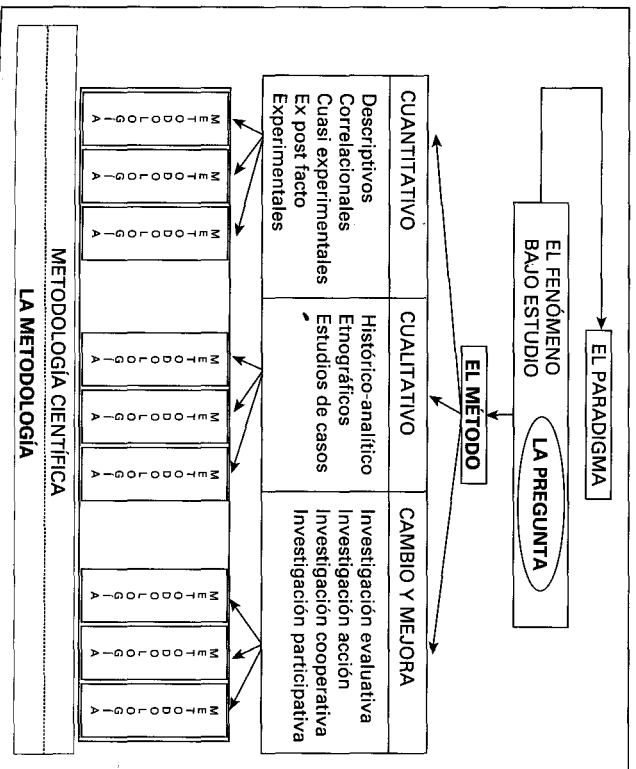


Figura 1

los cuatro elementos antes mencionados. El investigador inicia el proceso con una pregunta; dependiendo del tipo de pregunta, ésta tendrá una raíz paradigmática determinada; a continuación se elige el método más apropiado a la pregunta y al paradigma. Dentro de cada paradigma el investigador optará por el método más idóneo a su pregunta de investigación. En cada método se seguirá la metodología más apropiada. Como podemos observar, el investigador no decide a priori qué método y metodología va a seguir en su investigación, sino que es la formulación de su pregunta la que le llevará al método y a la metodología.

Hasta los años setenta la mayoría de las preguntas que los investigadores se hacían en investigación educativa estaban formuladas desde supuestos básicamente positivistas. Esta situación se vio alterada con la llegada de investigadores de otras áreas disciplinares tales como la sociología, la antropología, la lingüística, etc., que abordaron la temática educativa desde perspectivas que demandaban una respuesta no necesariamente vinculada a un planteamiento cuantitativo. De este modo empezó a extenderse un uso alternativo de métodos estrechamente vinculados a la pieza a extenderse un uso alternativo de métodos estrechamente vinculados a la problemática específica de cada investigador.

La necesidad de recurrir a métodos diversos no es que sea, de hecho, invención reciente. Una vez más descubrimos que ya Aristóteles reconocía esta multiplicidad metodológica en su tratado *De Anima*, cuando escribía (citado por McKeon, 145-146):

«Podría suponerse que hay un único método de investigación aplicable a todos los objetos, cuya naturaleza esencial tratamos de dilucidar... en tal caso, deberíamos buscar ese método único. Pero si no existe un método general único para resolver las cuestiones de esencia, nuestra labor se complica, pues para cada materia diferentes habremos de determinar el proceso apropiado de investigación.»

Los métodos más socorridos en investigación educativa, y por tanto los que han gozado de mayor predicamento durante largo tiempo han sido los **cuantitativos**, como por ejemplo la **investigación experimental**, el **método correlacional**, el **método cuasi experimental** y el **método por encuesta**. Métodos que llevan consigo el prestigio de la precisión cuantificable que les otorga la moderna estadística. En cambio, los enfoques provenientes de disciplinas como la antropología, la historia, la lingüística, etc., tienen en su aval el hecho de que son más antiguos y tal vez más conocidos. Una elección metodológica sobre el criterio de «mayor precisión» o de «mayor vetustez» entendemos que no sería acertada *per se*. Pues se trataría de una búsqueda por el método priorizándolo sobre la naturaleza del problema.

Dicho de otro modo: debemos entender el problema, decidir qué preguntas deseamos formular, y a partir de aquí decidir qué modo de «indagación disciplinada» es más apropiado para responder a tales preguntas. Para dar respuesta a esta última afirmación, necesitamos, naturalmente, tener un *conocimiento* de la diversidad metodológica existente, pues no de otro modo sería factible realizar una elección pertinente.

2.3. Método y metodología

A continuación vamos a hacer una clarificación conceptual de qué entendemos por *método* y *metodología* habida cuenta de la densidad semántica de estos términos y

de su incidencia en el quehacer investigador, sobre todo educativo. Queremos dejar claro, sin embargo, que las reflexiones que siguen nacen de una concepción que tiene por finalidad no su argumentación ontológica, sino servir de base para abordar los contenidos con un mayor rigor operacional.

La definición de **método** (del griego *methodos*) como el «camino» o «sendero» que se ha de seguir para alcanzar un fin propuesto de antemano ha afectado al ámbito no sólo del conocimiento, sino también al de la actuación humana y al de la producción. Si aceptamos la presencia de un «método» en cada uno de estos campos, se perciben aspectos comunes tales como un orden en el proceder, que el procedimiento resulte adecuado y que se dirige a un fin. La relación entre cada uno de ellos es tal, que la alternativa o modificación de alguno de ellos repercute de inmediato en los restantes. El método como proceder estructurado para lograr conocimiento o un fin se ha convertido de este modo en un elemento fundamental en cualquier campo del saber. Como afirmara Polonio en *Hamlet*: «aunque esto puede ser locura, hay en ella método».

Si consideramos el método en un sentido amplio, parece evidente que el «método científico» se convierte en un caso específico del método, y como tal posee características comunes, pero también diferenciadoras del resto de los métodos. En un sentido más restrictivo y global, **hablamos de método científico** para referirnos al conjunto de procedimientos que valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias aborda y soluciona un problema o conjunto de problemas (Bunge, 1985). Observamos que el método científico se convierte en una «estrategia consciente» encaminada a solucionar problemas planteados por el investigador con un fin determinado. Conviene añadir, además, que el método científico ha de ser adecuado al tipo de objeto estudiado y al problema planteado. Más aún, cuando se observa que el método utilizado no ofrece respuestas satisfactorias, se debe cambiar o abandonar. Si el método a utilizar va a depender del objeto estudiado y del problema planteado, tal como sostenemos, el investigador sólo podrá determinar qué método ha de usar una vez que haya aclarado estas dos cuestiones previas.

Esta concepción del método engloba una **multiplicidad metodológica**, aunque sea frecuente hablar de «método científico» en singular. Claro que esto supone tomar partido por una postura concreta como es la de la unidad metodológica frente a los que sostienen que existen diversidad de métodos (Hernández Pina, 1995). Entendemos, en efecto, que ambas tesis no se contraponen si admitimos que la pluralidad de métodos es compatible con la existencia de unas constantes metodológicas comunes a toda la ciencia. Así pues, el **método** podría quedar definido como el *conjunto de procedimientos que permiten abordar un problema de investigación con el fin de lograr unos objetivos determinados*. El método científico es en el que se han basado todas las ciencias sociales y humanas. Sus pasos se pueden aplicar no sólo a la investigación hecha en el laboratorio, sino en las investigaciones hechas en el aula. La **metodología**, por el contrario, en el contexto de investigación educativa que nos ocupa, haría referencia a un *metanivel de investigación que aspira a «comprender» los procesos de investigación*. En palabras de Kaplan (1964), la metodología es «el estudio (descripción, explicación y justificación) de los métodos y no los métodos en sí». La metodología, pues, se ocupa de los componentes objetivos de la ciencia, puesto que es en cierto modo la «filosofía» del proceso de investigación, e incluye

los supuestos y valores que sirven como base procedimental de que se sirve el investigador para interpretar los datos y alcanzar determinadas conclusiones.

En la metodología cabe distinguir dos planos fundamentales: el general y el especial. En sentido general, es posible hablar de una «metodología de la ciencia» aplicable a todos los campos del saber, que recoge las pautas presentes en cualquier proceder científico riguroso con vistas al aumento del conocimiento y/o a la solución de problemas. Por otro lado, cabe hablar de metodologías especiales que son el resultado de la diversidad estratégica que existe en cada ciencia concreta: las Ciencias Factuales (de la Naturaleza o Humanas y Sociales) se caracterizan por una metodología en cierto modo diferente de las Ciencias Formales (Lógica y Matemáticas) e incluso dentro de las primeras las Humanas y las Sociales adoptan metodologías distintas a las empleadas en las Ciencias de la Naturaleza. Es función de la metodología presentar las reglas que permitan crear, acumular o solucionar problemas educativos y sociales. En la Figura 2 observamos la relación entre paradigmas, los métodos que se le adscriben, la metodología científica general común a todos ellos y, por último, el proceso específico a cada uno de los métodos.

3. EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN. ESQUEMA GENERAL

La investigación es una actividad o proceso que tiene una serie de características que determinan su naturaleza. Estas características podemos sintetizarlas en las siguientes:

La investigación es **empírica** en cuanto que los datos se basan en la información obtenida en el proceso de la investigación. Las evidencias derivadas de la investigación adoptan la forma de algún tipo de datos (cualitativos o cuantitativos) y el investigador basa su trabajo en dichos datos.

La investigación adquiere **formas diversas**. Es decir, la investigación puede ser cualitativa o cuantitativa adoptando métodos diversos en función del fenómeno bajo estudio. En general, ya lo hemos mencionado, todas las investigaciones están orientadas a uno o a ambos fines: a crear conocimientos (dimensión creativa y acumulativa de la investigación) y/o a la solución de problemas (dimensión de toma de decisiones) (Hernández Pina, 1995). Ambos fines no son excluyentes sino complementarios.

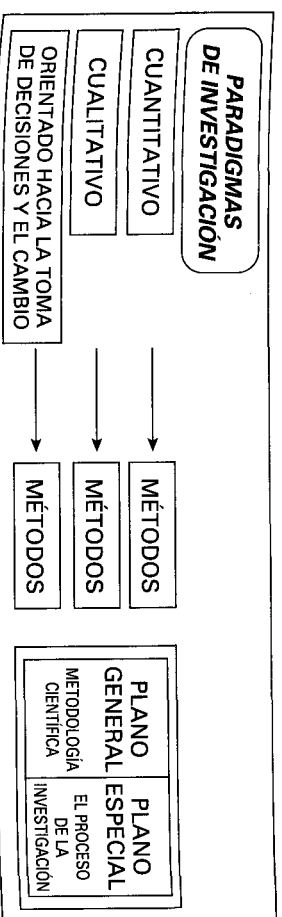


Figura 2

La investigación debe ser **válida**. La validez de la investigación se relaciona con la exactitud de la interpretabilidad de los resultados (validez interna) y la generalización de sus conclusiones (validez externa).

La investigación debe ser **fiable**. Con este concepto nos referimos a la consistencia y a la replicabilidad de métodos, condiciones y resultados. La fiabilidad es una característica necesaria pero no suficiente. De un estudio que carezca de fiabilidad será difícil extraer una interpretación de los resultados y generalizarlos a otras poblaciones y a otras condiciones. Tanto la fiabilidad como la validez establecen la credibilidad de la investigación. Mientras que la fiabilidad se centra en la replicabilidad, la validez lo hace en la exactitud y generalizabilidad de los resultados.

La investigación debe ser **sistemática**. ¿Qué podemos hacer para lograr una investigación fiable y válida? Puesto que la investigación es un proceso, éste debemos hacerlo sistemático. Algunos autores como Kerlinger (1986) definen la investigación como un *proceso sistemático, controlado y empírico*. McMillan y Schumacher (1984) la definen también como un *proceso sistemático de recogida y análisis de la información (datos) con algún propósito o fin*. Para que la investigación educativa podamos considerarla como tal, debemos recurrir al método científico consistente en una secuencia de pasos aceptados y adoptados por la comunidad científica. Estos pasos generales del método científico adaptados a la investigación educativa son los siguientes:

- El **primer** paso se refiere a la identificación del problema y a la identificación del conocimiento relacionado con este problema con el fin de enmarcarlo teórico y empíricamente.
- El **segundo** paso es la recogida de la información acerca de cómo otros investigadores han abordado problemas similares. La revisión de la literatura es la fuente que suministra tal información.
- El **tercer** paso es la recogida de los datos relevantes al problema. Esta recogida hay que organizarla y controlarla para que no se convierta en una tarea al azar.
- El **cuarto** paso, el análisis de los datos, deberá estar en estrecha relación con el problema y no con las novedades informáticas o la técnica estadística más novedosa.
- El **quinto** paso es la extracción de conclusiones y su generalización. Éstas deberán basarse en los datos y en el análisis de los datos disponibles y en el marco general del estudio.

Como podemos apreciar este proceso es sistemático y ordenado, aunque hay que señalar que algunos pasos pueden, en determinadas investigaciones, superponerse e integrarse como veremos en otros capítulos de este libro. Por ejemplo, en la investigación experimental las hipótesis se identifican una vez definido el problema de investigación; en cambio, en la etnografía, la generación de las hipótesis no se efectúa hasta que se recogen los datos, pudiéndose volver a revisar cuando se analizan. Las condiciones específicas del estudio pueden afectar a algunos pasos del proceso de la investigación, pero toda la investigación se desarrolla dentro de un marco de sistematicidad.

El modelo de proceso de investigación que aquí proponemos, y que pasamos a describir, consta de cuatro grandes fases, representadas gráficamente en la Figura 3. En cada una de ellas se incluyen unas etapas en las que se detallan las tareas a realizar.

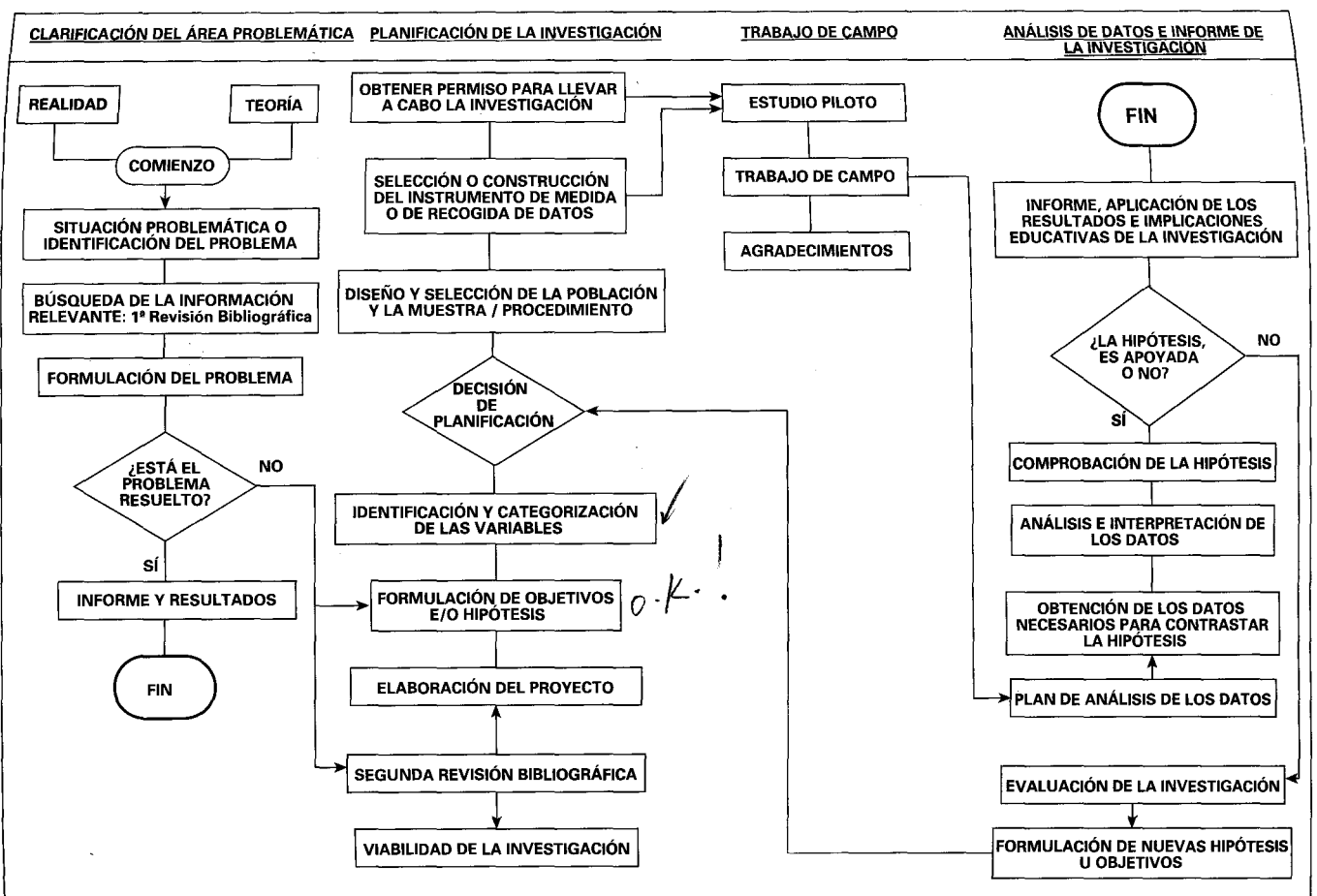


Figura 3

3.1. Primera fase. Clarificación del área problemática

Tiene como finalidad determinar y evaluar la situación problemática o el área de estudio teniendo en cuenta las fuentes de información y los recursos disponibles.

Esta fase consta de tres **etapas**. Las dos primeras sirven para clarificar el área problemática y la tercera para formular el problema de forma clara e investigable. A continuación vamos a detallar cada una de ellas:

3.1.1. Identificación del área problemática

Los problemas de investigación suelen aparecer frecuentemente de forma muy general y abarcando temas muy amplios. Es importante que los problemas se especifiquen y concreten lo más posible. Para ello hay que restringir el campo de estudio. Formular una pregunta general y varias específicas.

3.1.2. Primera revisión bibliográfica

Una forma de ayudar a concretar el problema de investigación es haciendo una primera revisión de la literatura conceptual y de investigación del área a la que pertenece el problema que deseamos investigar. Esta revisión nos va a permitir conocer qué han hecho otros, qué metodología han utilizado, etc.

3.1.3. Formulación del problema de investigación

Un problema de investigación es el foco central de cualquier investigación. Como su nombre indica, en el problema se expresa lo que el investigador quiere hacer. Los problemas de investigación vienen expresados en forma de pregunta. En este apartado vamos a hablar de la naturaleza del problema y de algunas de las características que hacen viable que un problema sea investigable.

Se dice que un problema de investigación es bueno cuando es relevante e importante en el contexto educativo. En páginas anteriores hemos descrito (Hernández Pina, 1995) cómo la pregunta de investigación se convierte en el elemento desentrañante del paradigma de investigación, así como del método y de la metodología que se adopte. Un problema de investigación es cualquier cosa que el investigador encuentra que no funciona o le resulta insatisfactorio. Los problemas de investigación implican áreas relacionadas con el investigador y que desea mejorar, o que son dificultades que desea eliminar, preguntas a las que desea encontrar respuesta, etc. En cualquier caso, el problema de investigación no sólo debe tener interés para el propio investigador, sino para algún segmento organizado de la comunidad educativa. Un problema de investigación debe añadir algo al conocimiento ya existente (dimensión creativa o acumulativa de la investigación) o contribuir a la mejora y al cambio de forma significativa (dimensión de la toma de decisiones).

Normalmente un problema de investigación se expresa en forma de pregunta. En dicha pregunta aparece implícita la metodología más apropiada. A continuación damos algunos ejemplos de problemas y la metodología con la que podrían abordarse:

*¿Qué piensan los profesores acerca de la reforma del sistema educativo?
(Investigación por encuesta.)
¿El aprendizaje cooperativo produce mejores resultados en la calidad del aprendizaje de los alumnos que una enseñanza tradicional? (Investigación experimental.)
¿Qué sucede en un aula de primaria durante una semana cualquiera del curso? (Investigación observacional.)
¿Cómo podemos predecir qué estudiantes utilizarán enfoques de aprendizaje distintos según el tipo de materias? (Investigación correlacional.)
¿Existe algún tipo de interacción profesor-alumno diferencial según el género de los alumnos y los profesores? (Investigación causal-comparativa.)*

Lo que caracteriza a estos problemas que acabamos de definir es que podemos recoger datos empíricos de algún tipo para responderlos. Cuando se plantean problemas donde se incluyen términos como «debería», la pregunta se convierte en una cuestión de valor y carece de referencia empírica. Por ejemplo, si un investigador formula un problema como, *¿debería enseñarse filosofía en la educación secundaria?* La respuesta implica nociones de correcto e incorrecto, propio e impropio; es decir, no hay modo empírico de actuar con el verbo «debería». En cambio, si la pregunta la formulamos de esta otra forma, *¿qué piensan los profesores acerca de la inclusión de la filosofía en la educación secundaria?* Ahora la pregunta se presenta de tal forma que sí podemos recoger información sobre el pensamiento que los profesores tienen acerca de esta cuestión.

A) Características deseables de los problemas de investigación

Para que un problema sea investigable debe tener al menos las siguientes características:

- Factible.** Un problema de investigación decimos que es factible cuando se puede investigar por los medios de que se dispone.
- Claro.** En el sentido de que todos los términos empleados en su definición sean claros y tengan algún referente. Un problema de investigación se hace claro cuando se definen los términos incluidos en él. Hay tres modos de definir los términos de un problema: de forma constitutiva, operacionalmente y a través de ejemplos. Las definiciones constitutivas son las que se extraen del diccionario y ayudan a aclarar los conceptos; las definiciones

operacionales requieren del investigador que se especifiquen las acciones u operaciones necesarias para medir o identificar los términos; y, por último, a través de ejemplos con los que el investigador describe los términos a través de ejemplificaciones procedentes de su experiencia personal o a través de investigaciones llevadas a cabo por otros colegas.

c) Significativo. Esta característica expresa en qué medida el problema que se desea resolver tiene algún significado para él o ella o para los demás. Hacer investigación necesita de tiempo y recursos, de ahí que el investigador tenga que valorar que lo que va a hacer tiene algún valor, bien sea por la aportación de nuevos conocimientos o bien porque soluciona y mejora algún problema educativo.

Antes de acometer la investigación debería responderse a preguntas como las siguientes: *¿qué valor tiene el investigar este problema en concreto?, ¿en qué medida contribuye a nuestro conocimiento sobre la educación?, ¿tal conocimiento es importante?, ¿cómo?, ¿por qué es importante responder a esta pregunta?, etc.* El esfuerzo que empleamos en la investigación debe siempre contribuir a un mayor conocimiento, a incrementar nuestra comprensión de los hechos educativos, a mejorar la educación, etc., todo ello en el campo de la educación.

d) La pregunta de investigación debe expresar descripción, asociación o intervención. Es decir, una investigación de carácter descriptivo, como su nombre indica, describe algún aspecto de la realidad educativa; para ello utiliza metodologías tipo encuesta. Este tipo de investigaciones formula preguntas como, por ejemplo: la descripción o identificación de características de determinados grupos, sus comportamientos, describe actitudes, etc. La descripción de los fenómenos es el punto de partida cuando no se conoce nada o muy poco de un área problemática.

El siguiente tipo de preguntas que se puede formular tiene que ver con la inquietud que el investigador pueda sentir por cómo se relacionan las cosas entre sí. Al investigar la posible relación entre fenómenos adquirimos un mayor grado de comprensión de dichos fenómenos. La correlación sitúa al investigador en la puerta de la predicción. La identificación de la relación entre variables permite al investigador predecir un fenómeno a partir de otro. Los métodos correlacionales y causales-comparativos son los ejemplos más conocidos de la investigación correlacional o de los problemas que plantean preguntas sobre cómo las cosas se correlacionan entre sí.

El tercer tipo de problemas se ubican dentro de los estudios de intervención y engloba preguntas sobre cómo un fenómeno influye en otro. Este tipo de investigaciones permiten valorar, por ejemplo, la efectividad de qué métodos de enseñanza, modelos curriculares, materiales, etc., influyen en la calidad del aprendizaje de los alumnos. El método experimental es la metodología más apropiada para investigar este tipo de problemas.

En síntesis, los tres tipos de preguntas que el investigador puede formular se resumen en tres bloques fundamentales: la descripción, la asociación y la intervención.

B) Evaluación del problema de investigación

Un problema de investigación es adecuado cuando contribuye a aumentar el cuerpo de conocimientos, tanto el teórico como el práctico, de una disciplina; conduce a nuevos problemas de investigación; se puede investigar por procedimientos empíricos y se ajusta a las posibilidades del investigador, como por ejemplo a sus líneas de investigación, a su preparación, las disponibilidades y al tiempo real con que cuenta para hacer su trabajo.

A continuación ofrecemos tres niveles de concreción de un problema de investigación:

TÍTULO

Enfoques de aprendizaje y calidad del rendimiento académico.

FORMULACIÓN GENERAL

Estudio para determinar la relación entre el enfoque de aprendizaje adoptado por el alumno y la calidad de su aprendizaje.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN EXPRESADO

DE FORMA INTERROGATIVA

¿Existe alguna relación entre el enfoque de aprendizaje adoptado por el alumno de secundaria y la calidad de su aprendizaje?

SUBPROBLEMAS

¿Existe alguna diferencia en el enfoque de aprendizaje en función del género?
¿Existe alguna diferencia en el enfoque de aprendizaje en función del curso?
¿Existe alguna diferencia en función del nivel socioeconómico? ¿Existe alguna diferencia en función del tipo de evaluación hecha por los profesores?
¿Existe alguna diferencia en función de las estrategias de enseñanza seguidas por el profesor?, etc.

3.2. Segunda fase. Planificación de la investigación

Una vez identificado el problema, se procede a realizar la fase teórica. Esta fase incluye unas etapas en las que el investigador debe comenzar haciendo una estimación del éxito de su investigación. Es decir, en qué medida va a cumplir alguna de las dimensiones creativa y acumulativa de la investigación o la de toma de decisiones y cambio. Las etapas son: la revisión de las fuentes bibliográficas, la formulación de los objetivos y/o hipótesis, la definición y categorización de las variables de estudio, la elección del método, el diseño y la selección de la muestra de estudio y la selección o construcción de los instrumentos de medida o de recogida de datos.

3.2.1. Revisión de las fuentes bibliográficas

Antes de proceder a planificar y ejecutar el trabajo de campo, el investigador debe revisar la literatura para encontrar lo que otros autores han escrito o investigado sobre el mismo tema. Cualquier resultado aportado por otros autores u opiniones es de gran interés para el investigador por dos motivos. En primer lugar, le sirve para ver cómo otros han abordado su investigación y, en segundo lugar, a qué conclusiones han llegado y si su problema es relevante para el área temática. La revisión de la literatura sobre el tema permite conocer el estado de la cuestión y saber cuál va a ser su aportación al campo temático. En síntesis, la revisión de las fuentes sirve al investigador para delimitar de forma clara su problema de investigación, conocer las teorías que ayuden a encuadrar el estudio, conocer cómo otros autores han abordado temas similares, evitar enfoques estériles repitiendo lo ya conocido, interpretar mejor los resultados, buscar nuevos enfoques en la forma de abordar los problemas, etc.

Clases de fuentes

El investigador necesita familiarizarse y consultar tres tipos de fuentes:

- a) **Referencias generales o preliminares.** Son las fuentes a las que primero se recurre y son las que orientan hacia otras fuentes tales como artículos, monografías, libros, y otros documentos relacionados directamente con la investigación. Dentro de las fuentes generales tenemos los índices, los abstracts, etc. Esta fuentes vienen normalmente organizadas por materias. Como ejemplo de fuentes generales tenemos: *Índice Español de Ciencias Sociales, Índice Bibliográfico, Current Contents, British Educational Index, Bibliografía Educativa del Servicio de Publicaciones del MEC, Educational Resources and Information Center*, etc.

- b) **Fuentes primarias.** Son publicaciones en las que los autores informan directamente de los resultados de sus investigaciones a la comunidad científica. Estas publicaciones vienen en formato de revistas, monografías, etc. Ejemplo de revistas tenemos: *Revista de Investigación Educativa (RIE), Bordón, Revista de Orientación Educativa y Vocacional, Revista de Educación*, etc.

- c) **Fuentes secundarias.** En este tipo de publicaciones los autores informan de los trabajos llevados a cabo por otros autores. El ejemplo más corriente de este tipo de fuentes son los libros de texto. En los libros de texto se suele hacer una descripción sintética de los trabajos o investigaciones realizadas por otros, así como la presentación de ideas y conceptos que aclaran el ámbito concreto de una disciplina. Se consideran también fuentes secundarias las enciclopedias, las revisiones de investigaciones, los anuarios, etc. La ventaja de las fuentes secundarias se basa en que facilitan al lector una visión rápida de las investigaciones y opiniones relacionadas con el problema bajo estudio. Ejemplos: *Enciclopedia de la Psicología y la Pedagogía*,

Encyclopedia of Educational Evaluation, Enciclopedia de la Educación, Encyclopedia of Educational Research, Diccionario de las Ciencias de la Educación, etc.

El proceso que el investigador normalmente sigue en la revisión de las fuentes es el siguiente: revisión de las fuentes generales; a continuación, recurre a las secundarias y primarias. Al inicio de la revisión es necesario hacer un listado de palabras clave o descriptores relacionados con el tema. Estos listados facilitarán la consulta directa de las fuentes escritas e informatizadas, como por ejemplo:

- **ERIC** (Educational Resources Information).
- **RIE** (Resources in Education).
- **CJJE** (Current Index to Journal in Education).
- **UMI** (University Microfilms International).
- **ISI** (Institute for Scientific Information).
- **EURYPICE** (Educational Information Network in the European Community).
- **EUDISED** (Centro de Documentación para la Educación en Europa).
- **REDINET** (Red Estatal de Bases de Datos sobre Investigaciones Educativas).
- **ISOC** (Instituto de Información y Documentación en Ciencias Sociales y Humanas).
- **CIDE** (Centro de Investigación, Documentación y Evaluación).

Los **THESAUROS** son de una gran ayuda cuando desconocemos los términos más relacionados con un tema. Estas fuentes facilitarán información sobre fuentes secundarias y primarias de interés. Por problema de espacio no podemos desarrollar más este punto, pero te sugerimos que visites la biblioteca de tu universidad y de tu centro y preguntes a las personas responsables de la misma, seguro que te atenderán amablemente y te dirán cuáles son las fuentes disponibles y cómo acceder a todas ellas.

3.2.2. Formulación de los objetivos y/o las hipótesis

El problema de investigación sólo nos ofrece el marco general. Para saber de forma más concreta qué es lo que se va a realizar hay que formular los objetivos y las hipótesis. Como observarás hacemos una diferenciación entre objetivos e hipótesis. Los objetivos tienen un carácter más descriptivo y las hipótesis buscan la relación, causal o no, entre las variables. A continuación pasamos a describir de forma detallada cómo formular las hipótesis y los objetivos de una investigación.

Las **hipótesis** son conjeturas, proposiciones o especulaciones que el investigador ofrece como respuesta a su problema de investigación. Se definen también como generalizaciones o suposiciones comprobables empíricamente que se presentan como la respuesta al problema de investigación. La formulación y comprobación de las hipótesis son parte esencial en el desarrollo de cualquier disciplina científica. Tras la formulación del problema de investigación, el investigador debe avanzar respuestas o soluciones provisionales. Estas respuestas no son más que «suposiciones que se toman como punto de partida en un razonamiento». Son los instrumentos de trabajo de las teorías que hacen posible la unión entre éstas y la investigación

empírica. Borg y Gall (1989) identifican cuatro criterios que deben cumplir las hipótesis:

- Las hipótesis deben expresar relación entre las variables.
- El investigador debe basar sus hipótesis en la teoría o en la práctica.
- Las hipótesis deben ser contrastables empíricamente.
- Las hipótesis deben ser claras y sencillas en su definición.

Uno de los fallos más frecuentes en la definición de las hipótesis es que se formulan de forma compleja y excesivamente amplia. Por ejemplo, cuando formulamos una hipótesis como la siguiente: **Los alumnos aventajados tienen un mejor enfoque de aprendizaje**. Los términos aventajados, mejor y enfoque de aprendizaje son términos excesivamente amplios y generales. Esta hipótesis necesita ser reformulada y concretizados los términos que en ella parecen. Si la formulamos de esta otra manera se hace más investigable:

- Los alumnos con un rendimiento académico en lengua y matemáticas superior al notable obtienen puntuaciones más altas en el enfoque de aprendizaje profundo que aquellos alumnos con rendimientos más bajos.
- O existe una relación entre el rendimiento académico en lengua y matemáticas y el enfoque de aprendizaje.

Observa que hemos especificado las dos variables y la relación que se espera obtener entre ellas.

Las hipótesis son las herramientas más poderosas para lograr conocimientos en los que confiar (Kerlinger, 1979). Son afirmaciones que pueden someterse a prueba y mostrarse como soluciones probablemente ciertas o no sin que las creencias o los valores del investigador interfieran en el proceso de su comprobación.

En la misma línea argumental, Ato (1991) define las hipótesis como un enunciado que pone en relación dos o más variables que sirven de guía en el proceso de recogida de los datos con el fin de comprobar y analizar lo que el investigador ha postulado en ellas. Las hipótesis son la guía que van diciendo al investigador lo que debe hacer.

A) Enunciado de las hipótesis

Kerlinger (1986) señala que el investigador utiliza dos tipos de hipótesis: las sustantivas o de investigación y las estadísticas. Una hipótesis sustantiva es lo que conocemos como la hipótesis de investigación. En cambio, una hipótesis estadística es la afirmación que el investigador hace acerca de uno o más parámetros en la población de estudio. Mientras que la hipótesis de investigación expresa verbalmente lo que se espera obtener en su estudio, la hipótesis estadística es la expresión cuantitativa o numérica de los resultados que espera observar.

Como ya hemos señalado anteriormente, el problema de investigación debe venir expresado en forma interrogativa; en cambio, las hipótesis deben formularse siempre en forma declarativa o expositiva. Su enunciado se puede hacer de dos formas:

A.1) Enunciado de implicación general

Una hipótesis se puede enunciar de forma lógica utilizando la condicional:

SI..... ENTONCES.....	SI ciertas condiciones existen ENTONCES otras condiciones deberán existir
SI X (condición antecedente) ENTONCES Y (condiciones consecuentes)	

Como observarás aparecen dos proposiciones en el enunciado, uno correspondiente al antecedente y otro relacionado con el consecuente.

Ato (1991) señala que cuando formulamos hipótesis utilizando la fórmula condicional debemos establecer:

«Si X ocurre, también ocurrirá Y, y, por tanto, se intentará pronosticar Y en función de X... Si se hace que ocurra X y aparece Y, la hipótesis quedará confirmada. Esta relación causal llevará al investigador más allá de la mera covariación, que sin dejar de ser importante no es suficiente. La apuesta por la relación causal de X e Y debe ser mayor que la de la aparición simultánea de ambas variables.»

Veamos un ejemplo:

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

«En la presente investigación se estudia los efectos que el elogio del profesor tiene sobre el desarrollo de hábitos lectores en alumnos de primaria.»

VARIABLES

VI: Tipo de elogio (positivo, negativo, no elogio).
VD: Hábitos lectores.

PROPOSICIONES

VI: El maestro elogia a sus alumnos sobre la lecturas que realizan semanalmente.
VD: El estudiante mejora sus hábitos lectores.

HIPÓTESIS DE IMPLICACIÓN GENERAL

VI: SI el profesor elogia positivamente a sus estudiantes por la cantidad de lecturas realizadas.
VD: ENTONCES el estudiante mejorará su hábitos lectores.

A.2) Enunciado matemático

Con este enunciado se trata de expresar la relación cuantitativa de las variables independiente (X) y dependiente (Y) en forma matemática. Y es una función de X:

$$Y = f(X)$$

Veamos un ejemplo:

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

«Los hábitos lectores de los alumnos están en función del tipo de elogio que reciben de sus profesores.»

VARIABLES

VI: Tipo de elogio:

1. Positivo.
2. Neutro o no elogio.
3. Negativo.

VD: Hábito lector:

1. Bueno (el alumno lee de forma asidua).
2. Normal (el alumno lee algunas veces).
3. Bajo (el alumno lee raramente un libro).

ENUNCIADO MATEMÁTICO

«Los alumnos que no han recibido ningún tipo de elogio sobre las lecturas que realizan (nivel 2) tendrán un hábito lector normal (nivel 2).»

El investigador espera establecer una relación positiva entre los niveles de ambas variables.

B) Desarrollo de una hipótesis

Autores como Kording (1978), Rosenthal y Rosnow (1984) y Ato (1991) señalan que a la hora de elaborar una hipótesis de investigación se produce un proceso en su desarrollo que puede sintetizarse como sigue:

- a) **Pensamiento inicial.** Esta etapa inicial coincide con lo que denominamos «maduración del problema». Al principio, tanto el problema como las hipótesis y/u objetivos se presentan de forma difusa, inconcreta y poco articulados.
- b) **Plausibilidad.** La primera revisión de las fuentes bibliográficas, mencionada anteriormente, sirve al investigador para hacer una valoración del problema y decidir si procede investigarlo o no.

c) **Aceptabilidad.** Aceptada la idea como válida y viable, el investigador la transforma en hipótesis y/u objetivos y los somete a comprobación empírica.

d) **Operacionalización de la hipótesis.** Inicialmente las hipótesis adoptan un carácter **conceptual** (Rojas Soriano, 1982). Para hacerlas más operativas debe convertirlas en **variables** observables. La operacionalización de las hipótesis determina los **indicadores** a medir y las relaciones que se pueden establecer entre dichos indicadores. Los indicadores deben ser manifestaciones que mejor reflejen las variables de estudio. Este proceso de operacionalización de las variables ayudará a seleccionar o diseñar los instrumentos de recogida de datos más adecuados. Este proceso obliga al investigador a establecer desde el comienzo una relación clara entre las preguntas de investigación, las hipótesis/objetivos, los indicadores de las variables independientes y los indicadores de las variables dependientes.

En la Figura 4 observamos la relación entre la variable independiente (VI) o causa y la variable dependiente (VD) o efecto, el proceso de operacionalización, las preguntas y los indicadores de ambas variables y su relación.

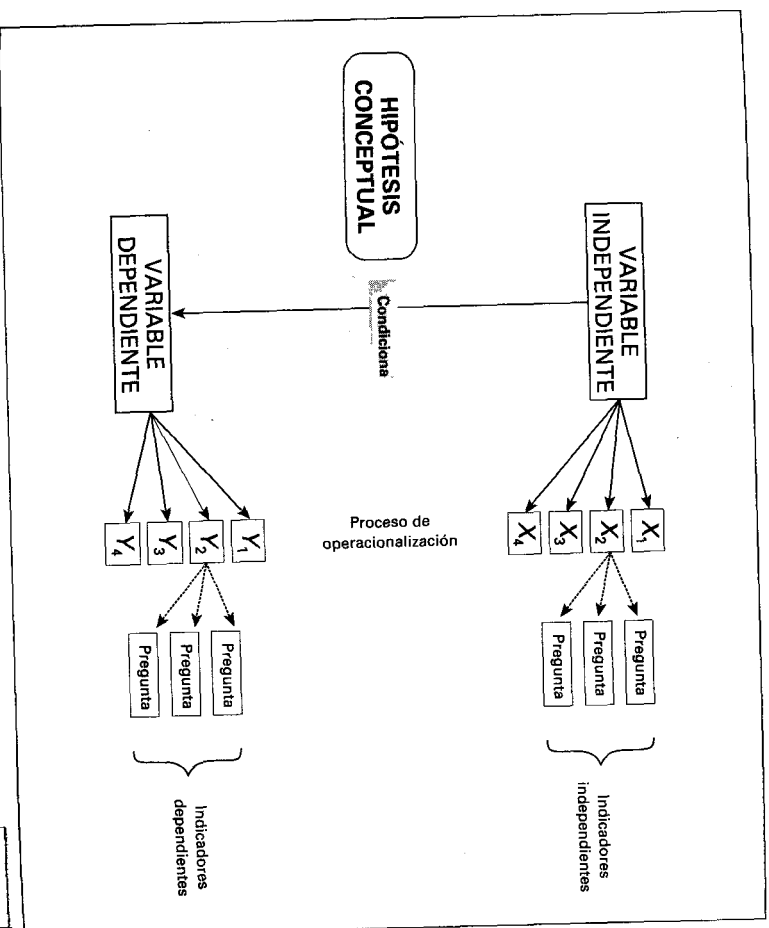


Figura 4

Veamos un ejemplo:

HIPÓTESIS CONCEPTUAL

«Los niños de la ESO que, por motivos diferentes, se ausentan frecuentemente de clase (períodos cortos, de uno a cinco días) obtienen rendimientos académicos más bajos que aquellos que lo hacen por períodos más largos (más de seis días) pero de forma menos frecuentes.»

VARIABLES

VI: Tipo de ausencia:

Cortos/Frecuentes.
Largos/Poco frecuentes.

VD: Rendimiento académico:

Actuación en las materias básicas.

OPERACIONALIZACIÓN

Hipótesis operacional

X Número de ausencias a lo largo del curso.

Y Nivel de rendimiento académico

INDICADORES

INDICADORES INDEPENDIENTES

Número de ausencias.

Causa de las ausencias.

INDICADORES DEPENDIENTES

Actitud hacia la escuela.

Notas en los exámenes.

PREGUNTAS

- ¿Cuántas veces te has ausentado este curso?: 1) ninguna, 2) de 1 a 5, 3) de 6 a 10, 4) 11 o más.
- ¿Cuántos días ha durado esas ausencias por término medio?: 1) un día, 2) de 2 a 4 días, 3) más de 6 días.
- ¿Por qué has faltado a clase?: 1) me aburre, 2) tengo que ayudar a mi padre, 3) me gusta más estar con mis amigos, 4) otras causas.
- ¿Cuáles han sido tus notas en la última evaluación?: 1) sobresaliente, 2) notable, 3) bien/aprobado, 4) suspenso.
- ¿Cuál es tu actitud hacia la escuela?: 1) buena, 2) normal, 3) baja.
- ¿Te has presentado a los exámenes?: 1) todos, 2) casi todos, 3) algunos, 4) ninguno.

Si cruzamos las preguntas de los indicadores independientes con las de los indicadores dependientes obtendremos la tabla siguiente:

VD: Notas	VI: Ausencias			
	0	1-5	6-10	11 o más
Sobresaliente				
Notable				
Bien/Aprobado				
Suspenso				

Con esta tabla de contingencia intentamos relacionar los niveles de la variable independiente con los de la variable dependiente. Queremos destacar, sin embargo, que relacionar estos indicadores sin una base teórica puede producir relaciones espúreas entre las variables.

C) Elementos de una hipótesis

En la redacción de las hipótesis aparecen una serie de elementos estructurales que ayudan al investigador a perfilar de forma clara y concisa su definición. A saber:

- La unidad de análisis.** En toda hipótesis deben estar claramente definidas las unidades de análisis. Nos referimos a las entidades u objetos cuyo comportamiento se intenta estudiar. Estas unidades pueden ser participantes, grupos, instituciones, escuelas, profesores, etc.
- Las variables.** Son las características cualitativas o cuantitativas de las unidades de análisis; es decir, son el atributo, la propiedad o cualidad que pueden estar presentes o ausentes en un individuo o grupo de individuos; pueden presentarse con matices o modalidades diferentes; pueden darse en grados, magnitudes o medidas distintas a lo largo de un continuo. En el apartado 3.2.3 dedicamos más comentarios a las variables.
Todas las unidades de análisis (individuos, grupos, etc.) se caracterizan por unos atributos o características que las diferencian unas de otras total o parcialmente (grado o modalidad); pueden someterse a ordenación de acuerdo a algún criterio, etc. La riqueza de variaciones ha dado lugar a niveles distintos de medición. El atributo puede estar presente o ausente: **variable nominal.** Puede adoptar matices o modalidades diferentes: **variable ordinal.** Puede aparecer con grados de intensidad distinta a lo largo de un continuo: **variable de intervalo.**
- Los elementos lógicos.** Son nexos que relacionan las unidades de análisis con las variables y a las variables entre sí. Por ejemplo, en una hipótesis como la que sigue:

«Cuanto mayor es el rechazo académico que los niños reciben de su profesor, tanto peor será años más tarde su autoconcepto académico.»

UNIDAD DE ANÁLISIS	El profesor	Los niños
ELEMENTOS LÓGICOS	Cuanto mayor es...	Tanto peor será...
VARIABLES	Independiente: Rechazo académico	Dependiente: Autoconcepto académico

D) Tipos de hipótesis

En páginas anteriores hemos diferenciado entre hipótesis de investigación e hipótesis estadística.

Hipótesis de investigación

De acuerdo con su origen, las hipótesis de investigación pueden ser inductivas o deductivas:

- a) **Hipótesis inductivas.** Se generan a partir de la observación y de la experiencia. La inducción es una fuente para la generación de hipótesis. En las hipótesis inductivas, el investigador inicia el proceso con datos y observaciones, elabora las hipótesis y genera teorías. Son hipótesis que van de abajo arriba. Esta forma de generación de hipótesis es el característico de la investigación en el aula. El profesor-investigador tras la observación diaria de lo que acontece en su clase formula inductivamente generalizaciones que le sirven para explicar las relaciones observadas. Para probar su validez, las convierte en hipótesis de investigación.

- b) **Hipótesis deductivas.** Estas hipótesis tienen un proceso inverso, de arriba abajo. Es decir, el investigador parte de la teoría. Este tipo de hipótesis llevan a un sistema de conocimientos más amplio. Su valor radica en que sirven para comprobar cómo funcionan las teorías en la práctica educativa. Parten de lo general a lo particular y su alcance es más amplio que las hipótesis inductivas.

Hipótesis estadística

Junto a las hipótesis de investigación nos encontramos con las hipótesis estadísticas. Estas se presentan como proposiciones acerca de la distribución de probabilidad de una o varias variables aleatorias, bien sea acerca de la forma de las distribuciones o de los parámetros (Ato, 1992).

Una **hipótesis estadística** se define como un supuesto que el investigador establece acerca de uno o más parámetros poblacionales y que necesita ser verificada. Así, por ejemplo, un supuesto poblacional podría ser que la relación entre determinadas variables es igual a cero. La comprobación de la hipótesis se realiza sometiendo a una prueba estadística de significación. Dicha prueba lleva a la decisión de aceptarla o rechazarla. La comprobación de la hipótesis nos lleva a las aplicaciones de la estadística inferencial.

Las hipótesis estadísticas pueden enunciarse de dos formas:

- a) **La hipótesis nula.** Se representa por H_0 . Es la afirmación de uno o más valores exactos para parámetros poblacionales. La H_0 no siempre refleja las expectativas del investigador. Sin embargo, muchos investigadores la utilizan debido a que puede expresar una diferencia o relación entre variables.

- b) **La hipótesis alterna,** representada por H_1 , es la que establece la relación entre variables o la diferencia entre los tratamientos experimentales. La H_1 es la afirmación (expresada en la hipótesis de investigación) que el investigador espera apoyar aunque su verdad no pueda demostrarse. La H_1 es la alternativa a la H_0 . Juntas forman la serie de probabilidades lógicas para las relaciones bajo estudio.

La hipótesis alterna puede adoptar dos formas: *directional* o *no direccional*.

- **La hipótesis alterna direccional** expresa la dirección de las posibles diferencias o relaciones respecto a los valores especificados por la H_0 . Puede adoptar la forma siguiente:

$$\begin{array}{ll} H_0: \bar{X} = 50 & H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 \\ H_1: \bar{X} > 50 & H_1: \bar{X}_1 > \bar{X}_2 \end{array}$$

- **La hipótesis alterna no direccional** es aquella que no indica la dirección de las posibles diferencias o relaciones respecto a los valores especificados por la H_0 :

$$\begin{array}{ll} H_0: \bar{X} = 50 & H_0: \bar{X}_1 = \bar{X}_2 \\ H_1: \bar{X} \neq 50 & H_1: \bar{X}_1 \neq \bar{X}_2 \end{array}$$

El proceso de elegir entre la H_0 y la H_1 se conoce como *comprobación de hipótesis*.

Rojas Soriano (1982) y Sprinthal, Schmutte y Sirois (1991) hacen otro tipo de clasificación de las hipótesis en función del número de variables y las relaciones o descripciones que se hacen de ellas. Así distingue entre:

- a) **Hipótesis descriptivas que involucran una sola variable.** Estas hipótesis describen la presencia o ausencia de ciertos hechos o fenómenos en la población. Estas hipótesis son afirmaciones que deben ser comprobadas pero no explican los hechos o fenómenos bajo estudio. Son hipótesis que sirven para probar la existencia o no de una característica o cualidad poblacional y descubrir nuevas hipótesis que expliquen la presencia o no de un fenómeno. El análisis de estas hipótesis se hace utilizando porcentajes, tasas, etc.

- b) **Hipótesis descriptivas que relacionan dos o más variables en forma asociada o covariada.** La investigación correlacional y la *ex post facto* no establecen de una forma directa la causalidad; simplemente valoran el grado

de relación entre la variable independiente y la variable dependiente. En este tipo de hipótesis los cambios de la variable independiente va acompañado de un cambio proporcional en la variable dependiente. La forma de plantear este tipo de hipótesis es:

A mayor o menor X... mayor o menor Y

Esta relación no significa causalidad, pero es el primer paso para establecer hipótesis causales.

- c) **Hipótesis que relacionan dos o más variables en términos de dependencia.** Estas hipótesis permiten explicar y predecir procesos sociales. Si un fenómeno educativo puede explicarse y predecirse, en cierto modo puede ser susceptible de «control». No obstante, en las relaciones causales se deben cumplir las siguientes condiciones:

1. La existencia de variación concomitante (covariación) entre las variables.
2. Que la covariación no sea producto de otros factores o variables.
3. Que la variable independiente ocurra antes que la variable dependiente.

El método experimento es el más apropiado para someter a prueba hipótesis causales.

- d) **Hipótesis de la diferencia o la intervención.** En este tipo de hipótesis el investigador trata de establecer los efectos de algún tratamiento en el grupo experimental frente al no tratamiento o no intervención en el grupo de control.

- e) **Hipótesis de la diferencia en la investigación post facto.** En este tipo de hipótesis el investigador trata de ver la diferencia entre grupos en base a una o varias variables que ya posee el sujeto. Por ejemplo, si se desea estudiar la diferencia entre hombres y mujeres en relación a su expectativa de empleo, la relación causa-efecto no puede establecerse directamente pero sí establecer algún grado de predicción si se apoya la hipótesis de la diferencia.

E) Relación entre el problema y las hipótesis

En la identificación del problema y la redacción de las hipótesis existe una estrecha relación. El problema es el punto de partida de las hipótesis. Éstas, a su vez, son el hilo conductor de la investigación (excepto en investigaciones dentro del paradigma cualitativo). El proceso de generación de las hipótesis no sólo define el problema de investigación de una forma más clara y concisa, sino que limita el ámbito de la investigación. Las hipótesis se definen en el contexto de las variables, las definiciones operacionales y las condiciones. Todo esto lo hace el investigador a partir de la teoría y del conocimiento existente. Los problemas de investigación y las hipótesis no se plantean en el vacío, sino que tienen un lugar en la teoría o en la práctica educativa (Wiersma, 1991). Esta relación de elementos la podemos apreciar en la Figura 5.

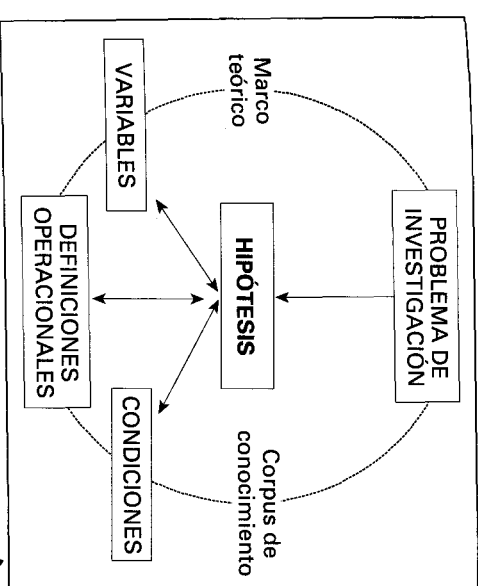


Figura 5

F) Los objetivos de una investigación

En determinados informes de investigación se utilizan los términos objetivos e hipótesis de forma indistinta. Entendemos que ambos términos significan cosas diferentes aunque uno y otro estén indicando lo que el investigador va a hacer en su estudio. En los informes de investigación solemos encontrar términos como:

- **Propósito u objetivo general.** Éste tiene un carácter muy general y viene a expresar qué es lo que va a hacer el investigador.
- **Objetivo.** El objetivo es más específico. Concretiza más las tareas a realizar por el investigador. Los objetivos son propios de los estudios descriptivos.

G) Sugerencias a la hora de escribir las hipótesis y objetivos

1. Concretar los objetivos y las hipótesis después de la primera revisión de la bibliografía.
2. Las hipótesis y objetivos deben aparecer después de la revisión de las fuentes y del planteamiento del problema y antes del apartado de la metodología.
3. Redactar las hipótesis y los objetivos en forma expositiva y en afirmativa. Evitar las preguntas y la doble negación.
4. Redactar una hipótesis u objetivo general y varios específicos.
5. No redactar la hipótesis de investigación en forma de hipótesis nula.
6. Las hipótesis deben establecer diferencias o relaciones. Los objetivos deben establecer descripciones.
7. Definir los términos que aparezcan en las hipótesis y en los objetivos.
8. Procurar que cada hipótesis y objetivo sea comprobable empíricamente.

9. En las hipótesis y objetivos deben aparecer de forma más o menos implícitos:

- Cuáles son las VI y las VD.
- Las medidas a utilizar.
- Sobre quién se va a hacer la investigación.
- El tipo de análisis a realizar.

Veamos un ejemplo:

TÍTULO

Efecto de dos programas de lectura para la mejora de la comprensión lectora.

PROBLEMA

¿Existe alguna diferencia en la comprensión lectora de los alumnos de 2.º de la ESO que han sido sometidos a dos programas (A y B) diferentes para la mejora de dicha comprensión?

HIPÓTESIS

1. A nivel general, no hay diferencia en comprensión lectora entre los alumnos que han participado en el programa A frente a los alumnos que han sido sometidos al programa B.
2. Los alumnos con puntuaciones bajas en comprensión lectora en pruebas anteriores mejoran su comprensión cuando son enseñados con el método A.
3. Los alumnos con puntuaciones altas en comprensión lectora en pruebas anteriores mejoran su comprensión cuando son enseñados con el método B.
4. Los alumnos con puntuaciones medias no experimentan ningún cambio en su comprensión lectora tanto si son enseñados con el método A o con el método B.

DEFINICIONES OPERACIONALES

Definir **comprensión lectora** y **programas**.

UNIDAD DE ANÁLISIS

Alumnos de 2.º de la ESO.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Programa para la mejora de la lectura, con dos niveles, programa A y programa B.

VARIABLE DEPENDIENTE

Puntuación en la prueba de comprensión lectora después de aplicar el programa.

VARIABLES INTERVINIENTES

El profesor, el estilo de enseñanza, el enfoque de aprendizaje de alumno, la habilidad lectora del alumno.

VARIABLES CONTROL

Comprensión lectora previa medida con una prueba.

VARIABLE MODERADOR

El género de los alumnos.

3.2.3. *Definición y categorización de las variables*

Una vez formuladas los objetivos y/o las hipótesis, el investigador debe definir las variables implicadas en sus formulaciones. Una **variable** es un atributo o característica manifiesta de un objeto o fenómeno. Se le llama así porque puede adoptar un número de valores o categorías. Cuando la característica o atributo no varía en los sujetos u objetos de observación, se le denomina constante o variable moderador. Así pues, en un estudio pueden concurrir variables y constantes. Supongamos que un investigador planifica un estudio para ver el efecto del refuerzo en el aprendizaje de alumnos de la ESO. El refuerzo es la variable con tres niveles: refuerzo verbal, asignación de puntos y compensación de trabajos. Si el trabajo lo hacen con tres grupos de alumnos de primero de la ESO, el curso será la variable constante.

Aunque en el Capítulo 2 dedicaremos un espacio más amplio al tema de las variables, señalamos aquí los dos tipos fundamentales de variables: cuantitativas y cualitativas o categóricas. Mientras que las cuantitativas se pueden subdividir en unidades pequeñas, las categóricas no varían en grado o cantidad, sino en calidad. En la Figura 6 observa la diferencia entre unas y otras.

3.2.4. *La elección del método*

Hemos visto anteriormente la diferencia entre método y metodología y hemos sostenido que es el problema de investigación el determinante del método a utilizar y su raíz paradigmática. Resulta evidente, siguiendo esta línea de razonamiento, que si son muchos los problemas de investigación que pueden plantearse, muchos han de ser los métodos generados para resolver dichos problemas. Es más, todos los métodos gozan de igual estatus científico, todos poseen un carácter heurístico, y suponen, como señala Dendaluze (1988), una acción organizada, rigurosa, disciplinada y reflexiva. Y puesto que todos los métodos de investigación tienen en común una estructura básica (el método científico), cabe hablar de una metodología general de investigación común a todos los métodos. Admitida la diversidad de métodos, corresponde en este

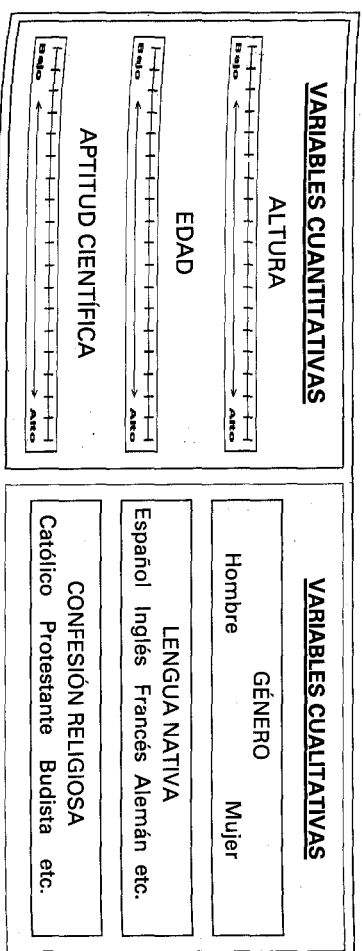


Figura 6

momento del proceso de la investigación que el autor seleccione el método más apropiado a su problema, a sus objetivos y a sus hipótesis. Anteriormente hemos hablado de los tres tipos generales de investigación y los métodos que se le asocian (Fig. 1). En otro lugar (Hernández Pina, 1995) se detalla esta clasificación. En este manual abordamos algunos de tales métodos: experimental, por encuestas, etc.

3.2.5. El diseño y la elección de la muestra de estudio

El paso siguiente que debe resolver el investigador es el del diseño y la elección de la muestra. Ambas acciones están íntimamente unidas, puesto que del diseño que utilice el investigador deberá derivarse la elección de los sujetos de estudio. Al análisis de los diseños le dedicamos el Capítulo 3 de este texto, por lo que sugerimos al lector haga una primera lectura para comprender la función que éstos tienen en la investigación, especialmente la de corte experimental, y luego recomendamos que al acabar este capítulo se realice una segunda lectura de profundización (véanse Capítulos 2 y 3 de este manual).

A continuación vamos a dedicar unos breves comentarios a la elección de la muestra. También aquí, por falta de espacio, los comentarios van a ser breves, por consiguiente, remitimos al lector a alguna de las referencias que facilitamos al final del capítulo para una mayor profundización.

Los elementos, personas, fenómenos, constituyen la muestra de la investigación. Estos elementos forman parte de un grupo de conceptos básicos que conviene clarificar. A saber: *universo, población, muestra, individuo*, etc. Estos conceptos deberán ser definidos en cada investigación.

- **Universo** es la serie real o hipotética de elementos que comparten unas características definidas relacionadas con el problema de investigación (Fox, 1981).
- **Población** es un conjunto definido, limitado y accesible del universo que forma el referente para la elección de la muestra. Es el grupo al que se intenta generalizar los resultados.
- **Muestra**, conjunto de individuos extraído de la población a partir de algún procedimiento específico. Los valores que obtenemos del análisis estadístico de la muestra se denominan *estadísticos* o *estadísticos*.
- **Elemento o individuo (muestral)** es la unidad más pequeña en la que podemos descomponer la muestra, la población o el universo. Esta unidad puede ser una persona, un grupo, un centro, etc. La identificación de este elemento está en función del problema de investigación. La relación cualitativa entre cada uno de estos elementos la podemos observar en la Figura 7.

A) Etapas del muestreo

Fox (1981) sugiere dos acciones en el proceso de muestreo:

- Preparación.** En ésta se define el **universo y la población** a partir de la cual se va a extraer la muestra.

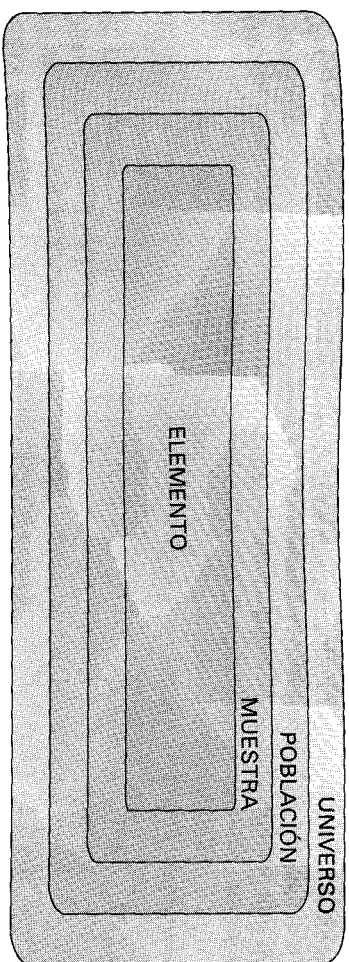


Figura 7

- Muestreo.** En esta fase se determina la **técnica** más apropiada en función del problema, las hipótesis y el diseño. Aquí cabe diferenciar varios tipos de muestras resultado de las distintas depuraciones que se van haciendo a lo largo del proceso de la recogida de los datos. Nos referimos a:

- **Muestra invitada.** Son los sujetos de la población a quienes se les invita a participar.
- **Muestra participante.** Son los sujetos que aceptan formar parte del estudio.
- **Muestra real.** Es la muestra productora de los datos que servirán para el análisis final. La diferencia entre la muestra invitada y la muestra real rara vez aparece especificado en los informes de investigación.

Este proceso de muestreo ha sido esquematizado por Fox (1981) en la Figura 8.

B) Técnicas de muestreo

La elección de la muestra puede hacerse desde dos perspectivas: probabilística o al azar y no probabilística.

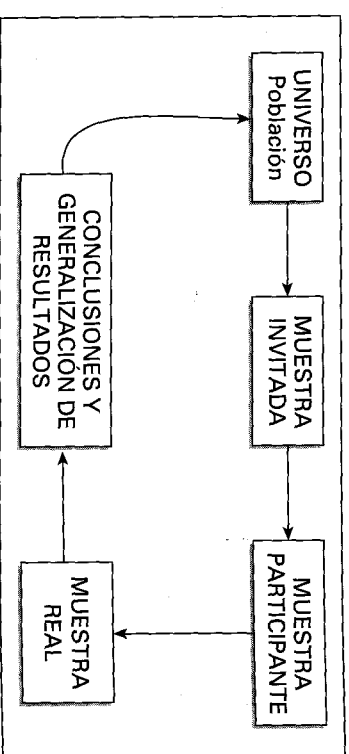


Figura 8

Las técnicas probabilísticas tienen su base en el principio de *equiprobabilidad*, en el sentido de que todos los elementos de la población tienen la misma oportunidad de ser elegidos para formar parte de la muestra de estudio. Las técnicas más comunes son:

Muestreos probabilísticos

- a) **Azar simple.** Cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra. Este tipo de muestreo se suele hacer a través del uso de tablas de números aleatorios. Este tipo de tablas es fácil encontrarlas en muchos libros de estadística. Hay dos variantes en este muestreo: *exhaustivo o sin reposición*, en el que una vez seleccionado un sujeto no vuelve a formar parte de la población y por consiguiente no puede ser seleccionado de nuevo; *no exhaustivo o con reposición*, consiste en que un sujeto que ha sido seleccionado vuelve a ser colocado en la población y, por tanto, puede volver a ser elegido.
- b) **Aleatorio sistemático.** Una vez ordenados los sujetos de la población, a partir de unos criterios previamente establecidos se procede a su elección. Por ejemplo, elegir un sujeto cada K elementos, siendo K una constante que resulta de dividir el número de sujetos de la población por el número de sujetos que formarán parte de la muestra ($K = N/n$).
- c) **Aleatorio estratificado.** Es un proceso en el que ciertos subgrupos o estratos se seleccionan para formar parte de la muestra. Las variantes de esta técnica son: *simple*, consistente en extraer la muestra de cada uno de los estratos en igual número; *proporcional*, consiste en elegir los sujetos manteniendo la proporcionalidad de las elecciones según sea el tamaño de los estratos.
- d) **Aleatorio por conglomerados.** En este muestreo la unidad muestral es el grupo (por ejemplo, un grupo de clase ya formado en un centro educativo). La selección se aplica a los grupos.
- e) **Multietapa.** La elección se hace en sucesivas etapas que van desde los niveles más generales hasta los más específicos. Por ejemplo, supongamos que en España se quiere realizar un estudio sobre qué opinan los alumnos de psicopedagogía acerca de la formación que reciben en esta titulación. En primer lugar seleccionaríamos seis universidades de todas las que están impartiendo la titulación; a continuación seleccionaríamos los cursos; seguidamente a los alumnos. Estos individuos seleccionados de las diversas universidades y cursos formarían la muestra de estudio. El proceso de selección por etapas sigue unos criterios establecidos por el investigador que acaba como podemos apreciar seleccionando los sujetos al azar.

Muestreos no probabilísticos

En los casos en que no es posible utilizar el azar, las técnicas más apropiadas son:

- a) **Muestreo deliberado.** Consiste en seleccionar la muestra de forma deliberada porque los sujetos poseen las características necesarias para la investigación. Los resultados son difíciles de generalizar.

- b) **Accidental o casual.** Esta muestra se forma con sujetos que casualmente se encuentran en el lugar y en el momento decidido por el investigador.
- c) **Muestra de voluntarios.** En algunas investigaciones el autor se ve obligado a pedir voluntarios que quieran participar en su estudio, dado que por razones éticas o morales no puede utilizar ninguno de los procedimientos explicados anteriormente. Estas muestras presentan ciertos sesgos y suelen presentar determinadas características, como por ejemplo: son sujetos más educados, tienen mejor estatus social, suelen ser más inteligentes, son más sociables, son menos convencionales, son menos conformistas, etc.

Muestreos mixtos

Dadas las dificultades existentes a la hora de seleccionar una muestra, el investigador puede optar por hacer una combinación de algunos de los procedimientos anteriormente señalados y adaptarlos a las necesidades de la investigación. Esta posibilidad es legítima siempre que se justifique por parte del investigador.

3.2.6. La selección o construcción de los instrumentos de recogida de datos

La recogida de los datos es otro de los pasos importantes en la investigación puesto que las conclusiones de un estudio se basan en dichos datos, de ahí que los instrumentos utilizados y la clase de datos obtenidos debe tratarse con mucho cuidado.

Entendemos por **dato** a la información recogida por el investigador de los sujetos u objetos (grupos, programas, contexto) de investigación. Estos datos pueden adoptar formas diversas, como por ejemplo: género de los sujetos, la edad, repuestas a un cuestionario, diarios, anecdotarios, escalas de observación, escalas de actitudes, etcétera. La decisión que el investigador debe tomar en esta etapa de planificación es qué clase de datos necesita recoger y con qué instrumentos o técnica debe recogerlos. El dispositivo que utilice (papel y lápiz, cuestionario, escala, etc.) es lo que denominamos de forma genérica **instrumentos** y el proceso de su recogida **instrumentación**. La instrumentación implica no sólo la recogida o diseño de los instrumentos, sino las condiciones en que se aplicarán tales instrumentos. Esto plantea varias cuestiones al investigador:

- ¿Cuándo recogerá los datos? Determinar el momento más oportuno.
- ¿Dónde recoger los datos? Determinar el lugar.
- ¿Con qué frecuencia se recogerán los datos? Determinar cuántas veces deberán los alumnos suministrar información.
- ¿Quién recogerá la información? Determinar quién aplicará los instrumentos.
- ¿Con qué instrumentos se recogerá la información?

La respuesta a todas estas preguntas es de gran valor para lograr unos datos que garanticen su calidad. Estas respuestas deben ser respondidas por el investigador antes de proceder a la fase de trabajo de campo.

La última pregunta *¿con qué instrumentos se recogerá la información?* da lugar a dos tipos de respuestas. Por un lado, seleccionar los instrumentos de entre los ya existentes; por otro, elaborar sus propios instrumentos. En cualquiera de los dos casos el investigador debe tener unos conocimientos amplios de este campo de la metodología. Aquí, de nuevo, por motivos de espacio vamos a sintetizar algunos aspectos clave a la hora de decidir los mejores instrumentos para los propósitos de la investigación.

A) Clasificación de los instrumentos de recogida de los datos

La forma de clasificar los instrumentos de recogida de datos varía de unos autores a otros, por lo que remitimos a manuales para un tratamiento más específico de los mismos, como por ejemplo: Visauta (1989) y Del Rincón y cols. (1995). Por nuestra parte vamos a centrar la clasificación desde el punto de vista de quién suministra la información, de dónde proceden los instrumentos y qué acciones hacen los participantes que suministran la información.

a) Quién suministra la información. En investigación educativa hay tres formas de obtener información. A través del mismo investigador sin necesidad de recurrir a otras personas, directamente de los participantes y a través de informantes. En el primer caso, el investigador puede valerse de la observación; en el segundo caso aplica pruebas a los participantes, y en el tercero los profesores y los padres pueden suministrar información acerca de los alumnos.

Veamos un ejemplo, supongamos que un investigador quiere analizar los enfoques de aprendizaje de alumnos de bachillerato. En el primer caso podría observar qué hacen los estudiantes en las explicaciones del profesor, cómo llevan a cabo sus tareas, la ampliación que hacen o no de los trabajos que se les manda; de todas estas observaciones podría hacer un registro y analizarlas. En el segundo caso podría aplicar un cuestionario de enfoques de aprendizaje e interpretar los resultados a partir de las repuestas dadas en el mismo. En el tercer caso, el investigador podría preguntar al profesor acerca de la actuación de los alumnos en determinadas tareas dentro y fuera del aula. En cualquiera de los tres casos el investigador debe decidir la idoneidad de los instrumentos.

b) De dónde proceden los instrumentos. El investigador puede crear sus propios instrumentos o puede recurrir a instrumentos comerciales. Si el investigador crea los instrumentos, debe seguir unas normas que aquí por falta de espacio no podemos detallar. En el segundo caso se puede recurrir a las editoriales, donde sus catálogos especifican las características de los tests que comercializan.

c) Qué acciones realizan los participantes para suministrar la información. La respuesta suministrada por los participantes puede venir en forma de respuesta escrita o a través de alguna actuación. Esta actuación puede ser procesual (cómo el sujeto ejecuta algo) o final (cuál es el resultado de una actuación concreta).

3.3. Tercera fase. Trabajo de campo

Consiste en llevar a cabo el proyecto de investigación. Esta fase incluye todas las tareas del trabajo de campo. De acuerdo con el esquema general del proceso de la investigación esta fase se inicia con el estudio piloto, muy necesario en muchas investigaciones. Se incluye también aquí el procedimiento.

3.3.1. Procedimiento

Por procedimiento entendemos todas las tareas que el investigador realiza con los participantes y/o las actividades que llevan a cabo los mismos durante la investigación y que serán las productoras de los datos.

Consiste en la secuencia de acontecimientos que tienen lugar al llevar a cabo el estudio o experimento. El investigador debe especificar claramente toda la secuencia de tareas o actividades que se hará con los sujetos o harán los sujetos en el mismo experimento. En un estudio de laboratorio sería la explicación detallada de cada tarea con aparatos o materiales que los sujetos tienen que manipular. En un aula serán las actividades que los sujetos realizan, bien sea el método al que se han sometido o las tareas que ha tenido que realizar para producir los datos que el investigador necesita recoger. En la publicación de artículos e investigaciones este apartado es importante porque permite hacer réplicas a otros investigadores. A continuación te damos un ejemplo del apartado **procedimiento** procedente de un artículo de investigación:

Revista Infancia y Aprendizaje, núm. 74, 1996, págs. 67-82.

INTERVENCIÓN SOBRE LA COMPRENSIÓN Y RECUERDO DE TEXTOS: UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL

Juan Antonio García Madruga y cols.

PROCEDIMIENTO

En la sesión de pretest todos los sujetos realizaron una prueba de inteligencia verbal y recibieron uno de los textos experimentales. Cada sujeto fue asignado aleatoriamente a un grupo experimental y se les pidió que trabajaran con el texto, dándoseles 11 minutos para ello. Después mantuvieron una conversación informal con los investigadores durante 3 minutos, tras la cual se les repartieron los cuadernillos de respuesta pidiéndoles que escribieran todo lo que pudieran recordar durante 12 minutos.

El programa de intervención fue aplicado por dos de los investigadores durante cuatro sesiones de 50 minutos cada una, dentro del horario normal de las clases. Todos los sujetos recibieron la misma sesión en el mismo día. La secuencia de instrucción consistió en todos los casos en la presentación y descripción de la estrategia objeto de entrenamiento mediante instrucción directa, su posterior modelado por el instructor y ocasiones para realizar práctica guiada de la estrategia.

La primera sesión consistió en lo siguiente:

a) Una explicación general basada en:

¿Qué se recuerda de un texto? Las habilidades de reconocimiento de ideas principales.

¿Qué aporta el sujeto a la comprensión? Procesamiento activo, importancia del conocimiento y las estrategias.

¿Qué vamos a hacer? ¿Cuáles su utilidad?

b) Presentación del texto 1.

Sugerir títulos para el texto, discusión.

Hacer una lista de las ideas principales, discusión.

c) Modelado del texto 1. Cuatro reglas para una comprensión activa:

Fijarse en las señales y marcadores retóricos.

Intentar visualizar lo que se describe.

Hacer preguntas al texto.

Releer para mejorar la comprensión.

Segunda sesión:

a) Presentación del texto 2.

Sugerir títulos para el texto, discusión.

Práctica guiada (comprensión activa).

Discusión.

Retroalimentación. Modelado parcial.

b) Presentación del texto 3.

Sugerir títulos para el texto, discusión.

Práctica guiada (comprensión activa).

Discusión.

Retroalimentación. Modelado parcial.

Tercera sesión:

a) Explicación del esquema.

La estructura de las relaciones entre las ideas principales.

Esquema: resumen estructural.

Usar frases de contenido.

Revisión: Mejorar las conexiones e introducir nuevos elementos.

b) Aplicar lo anterior a la lista de ideas principales del texto 3. Discusión y modelado.

c) Esquema del texto 4.

Los alumnos construyen el esquema, práctica guiada.

Discusión.

Retroalimentación, modelado parcial.

Cuarta sesión:

a) Esquema del texto 5.

Los alumnos construyen el esquema, práctica guiada.

Discusión.

Retroalimentación, modelado parcial.

b) Explicación de cómo usar los esquemas en el procesamiento de textos. Discusión. Recapitulación.

La sesión de postest se realizó diez días después del pretest y repitiendo el procedimiento seguido entonces (los sujetos recibieron el texto experimental alternativo) excepto por el hecho de que no realizaron el test de inteligencia verbal.

3.3.2. Estudio piloto

Cuando el plan de la investigación se ha acabado es deseable en numerosas investigaciones llevar a cabo lo que denominamos el estudio piloto. Éste consiste en el estudio a pequeña escala de lo que el autor tiene que realizar en el apartado de procedimiento. Su objetivo es detectar cualquier fallo o error en los instrumentos de recogida de datos, si han sido elaborados por el propio investigador, o en el procedimiento de la investigación. El estudio piloto no es preceptivo en todas las investigaciones, pero si el autor tiene alguna duda acerca de algunos aspectos sobre cómo llevar a cabo determinadas tareas de la investigación, entonces es muy recomendable su realización.

El estudio piloto se realiza siempre con un número reducido de sujetos que tienen las mismas características que los sujetos de la población de la que posteriormente se extraerá la muestra.

El estudio piloto tiene por finalidad mejorar la forma en que se van a recoger los datos, mejorar los instrumentos de recogida de los datos, corregir posible fallos en el procedimiento, familiarizarse el investigador con la fase de procedimiento, planificar las técnicas estadísticas más apropiadas, recibir feedback de los sujetos para mejorar el procedimiento, mejorar la aplicación de los instrumentos y los instrumentos en sí.

3.4. Cuarta fase. Análisis de datos e informe de la investigación

Esta fase tiene un carácter teórico-práctico. En ella se incluye las etapas de análisis de los datos y el informe de la investigación.

3.4.1. Análisis de los datos

En el apartado anterior hemos hablado de los instrumentos de recogida de los datos. Dicha información puede recogerse dependiendo de los instrumentos o técnicas utilizadas. Sin embargo, a la hora de plasmar dicha información, el investigador tiene dos modos de hacerlo, a través de números o a través de palabras. Mucha información recogida se presenta en forma numérica: puntuaciones en un test, frecuencias, razones, percentiles, etc. Esta información numérica representa a los datos cuantitativos. En investigaciones como la etnografía, el estudio de casos, la observación, etc., el investigador, sin embargo, recoge su información en forma textual o narrativa. El objetivo de estas investigaciones no es reducir la información a valores numéricos, sino presentar sus datos lo más exhaustivos posible, aunque luego en una fase posterior establezca para su análisis categorías, códigos, etc. Por tanto, en investigación podemos encontrar tres tipos de datos: *datos categóricos*, que varían cualitativamente en grado o calidad; *datos cuantitativos*, que varían en grado y cantidad, y *datos textuales*.

Los datos cuantitativos se obtienen cuando las variables estudiadas se miden a lo largo de una escala que indica la cantidad presente de la variable medida. Su repre-

sentación se hace de forma numérica. En investigación tenemos numerosos ejemplos de este tipo de datos: puntuaciones en un test, rendimiento académico, respuestas a una escala de actitudes, etc.

Los datos categóricos o cualitativos expresan cuántos elementos puede haber dentro de una determinada categoría. La forma de representarlos es a través de frecuencias o porcentajes. Los datos categóricos expresan el número de objetos, elementos, individuos, acontecimiento, opiniones, etc., dentro de una categoría determinada. Por ejemplo, un investigador puede informar del número o porcentaje de alumnos y alumnas que hay en su centro, el número o porcentaje de participantes que se expresan en las respuestas a un cuestionario, etc.

Los datos textuales son la expresión verbal que el investigador recoge como resultado de entrevistas, observaciones, diarios, etc.; para su análisis hay que proceder a la categorización, codificación, etc. En los Capítulos 9 y 10 se hace un análisis detallado de este tipo de datos.

El análisis estadístico se ha asociado generalmente con la investigación cuantitativa, especialmente con la investigación de corte experimental, cuasi experimental, tipo encuesta, etc. En cambio, el análisis en la investigación cualitativa descansa más en la inducción y en la descripción. Aquí en este apartado vamos sólo a referirnos al análisis de los datos cuantitativos y dejamos para otro capítulo todo lo relacionado con el análisis de datos cualitativos.

El término estadística (hoy se ha optado más por hablar de análisis de datos) tiene múltiples significados; sin embargo, la mayoría la refiere como la teoría, procedimiento y metodología por medio de la cual los datos son analizados. La estadística no debemos entenderla como una acumulación de datos, sino como un método que nos sirve para describir y obtener sentido de dichos datos. La estadística encierra en sí un gran valor heurístico, siempre que el investigador conozca todas sus posibilidades.

Otro aspecto a aclarar en el análisis de los datos es la diferencia entre estadísticos y parámetros. Cuando los cálculos estadísticos se refieren al estudio de una muestra concreta se conocen como **estadísticos** (o unidades de información), cuando son calculados y se refieren a la población se les conoce como **parámetros**.

Tipos de análisis estadísticos

De forma esquemática, el investigador puede efectuar los siguientes análisis:

A) Estadística descriptiva

Técnicas para resumir y describir datos cuantitativos

Una vez que el investigador ha recogido los datos de su investigación, debe proceder a describirlos y resumirlos. Esta descripción le informará de la localización, dispersión, forma de la distribución de sus datos, etc. Esta descripción y resumen puede hacerla de dos formas:

- a) **Descripciones gráficas.** Polígono de frecuencias, la curva normal.
- b) **Descripciones numéricas.** Promedios (media, mediana y moda), medidas de variabilidad (desviación estándar, varianza), forma de la distribución (sesgos), medida de la relación entre las variables, etc.

Técnicas para resumir datos categóricos

Las técnicas para resumir los datos cualitativos son las siguientes:

- a) **Descripciones gráficas.** Histograma, ciclograma.
- b) **Descripciones numéricas.** Tablas de frecuencias, tablas de contingencia.

B) Estadística inferencial

En algunas investigaciones uno de los propósitos de la investigación consiste en generalizar las conclusiones extraídas del grupo estudiado a toda la población de la que se extrajo la muestra. La estadística inferencial se refiere a una serie de procedimientos y a una cadena de razonamientos usados para tomar decisiones acerca de la comprobación de las hipótesis bajo estudio y la estimación de los parámetros. Este razonamiento se inicia cuando se utilizan los datos (estadísticos) extraídos de una muestra seleccionada al azar para determinar los parámetros de la población de referencia. Este razonamiento ha sido ilustrado por Wiersma (1991) según se muestra en la Figura 9.

- El investigador parte de una población para extraer de forma aleatoria su muestra de estudio.
- Desea tomar decisiones acerca de dicha población.
- Selecciona la muestra utilizando las técnicas de muestreo apropiadas.
- Calcula los estadísticos correspondientes a dicha muestra.
- Estos estadísticos reflejan los parámetros y las fluctuaciones muestrales.
- Con los estadísticos calculados el investigador infiere los parámetros a la luz de la distribución muestral y la probabilidad.

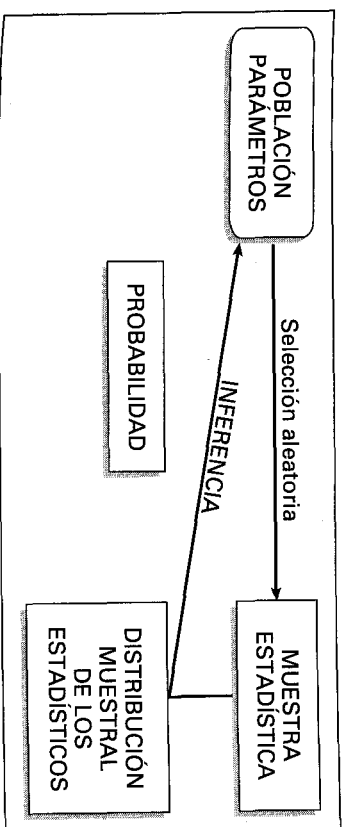


Figura 9

C) Técnicas estadísticas avanzadas

Otro grupo de técnicas o procedimientos disponibles son las que aparecen en los textos de estadística avanzada. Su grado de complejidad es grande, pero gracias a los avances informáticos se han convertido en técnicas de fácil acceso. Muchas de ellas parten de técnicas reseñadas en los apartados anteriores y sirven para responder a preguntas de investigación que van más allá de la simple descripción, asociación o intervención. Así, por ejemplo, tenemos el **meta-análisis**, que tiene como objetivo hacer un estudio de integración de resultados de investigaciones ya efectuadas por otros investigadores. Este tipo de análisis es relativamente nuevo (Glas, 1976), pero de extraordinario valor por la importancia que la réplica está tomando en la investigación educativa, ya que no es suficiente hacer una revisión intuitiva de los trabajos realizados por otros sino una revisión estadística.

Los **modelos causales** se han convertido también en el nexo que une la investigación correlacional y la experimental. Estos modelos surgen como respuesta a cuestiones de causalidad e inferencia causal con datos no experimentales y recogidos en contextos naturales. Cronbach (1959) fue el primero en llamar la atención sobre las diferencias que existían entre las dos corrientes investigadoras dentro de la psicología: la correlacional y la experimental. Los modelos causales han sido los que han intentado superar esta dicotomía y establecer la relación causal entre variables sin necesidad de recurrir a la experimentación rigurosa.

Por último, decir que el análisis estadístico debe estar al servicio del investigador para describir, relacionar, comprobar hipótesis, estimar parámetros, etc. Es decir, el análisis estadístico debe asumir una función instrumental en el proceso de la investigación facilitando al investigador la técnica más apropiada a su investigación, pero en ningún caso se debe convertir a la técnica estadística en el centro de la investigación, ya sea porque es una técnica novedosa o porque está ahí simplemente.

Por motivos de espacio hemos presentado una simple relación de técnicas asequibles a la investigación. Para un mayor detalle de las técnicas mencionadas y otras más avanzadas remitimos al lector a alguno de los textos de estadística (Welkowitz, Ewen y Cohen, 1981) que proponemos en la bibliografía al final de este capítulo.

D) Los programas informáticos en el análisis de los datos

Desde los años ochenta venimos experimentando una invasión del mundo de la informática en el campo de la investigación educativa a todos los niveles: bases de datos, bases bibliográficas, etc., pero muy especialmente en el campo del análisis de los datos. Las aplicaciones de la informática a la investigación son importantes, teniendo en cuenta que cada vez más la cantidad de datos que se manejan y la variedad de análisis que se realizan rebasan la capacidad del cálculo simple manual. Sin embargo, tenemos que llamar la atención que disponer de un buen ordenador y de un potente programa informático no cubre las lagunas que el investigador posea acerca de las cuestiones metodológicas y estadísticas. La información que introducimos en un ordenador es solamente útil si se hace de forma significativa. Los análisis que se hagan serán también útiles si responden al problema de investigación y a los

objetivos e hipótesis planteadas. Un ordenador y un programa estadístico es útil, funcional, rápido, exacto, etc., pero no sustituye al investigador.

Si se dispone de un ordenador es interesante saber qué pasos seguir a la hora de crear la base de datos para su posterior análisis. En primer lugar el usuario deberá familiarizarse con el programa informático y seguidamente realizar las tareas siguientes:

- Diseño de la hoja de datos.
- Definición de las variables (numéricas y alfanuméricas).
- Introducción de los datos.
- Depuración de la base de datos para detectar fallos y corregirlos.
- Identificación del análisis que se debe realizar.
- Selección del módulo o los módulos necesarios.
- Grabación de los análisis.
- Análisis e interpretación de los resultados.

Hay que reseñar que en la mayoría de los programas informáticos, concretamente en el manual de instrucciones, se dan todo tipo de sugerencias para llevar a cabo el proceso de introducción de los datos, grabación de los mismos, análisis, etc. Ésta es una secuencia de pasos que conviene no alterar con el fin de hacer sistemático el proceso y evitar errores.

En otro lugar hemos venido haciendo una diferenciación entre datos cuantitativos (numéricos) y datos cualitativos (texto). Cada uno de estos tipos de datos exigen ser analizados de forma diferente. Actualmente contamos con un gran número de programas informáticos que facilitan enormemente la tarea.

Programas para el análisis de datos cuantitativos tenemos aquellos que están dirigidos a profesionales con un coste económico alto, como por ejemplo: SYSTAT, SAS, SPSS, MINTAB, BMDP, etc. A nivel más simple, SYSTAT (conocido como MYSTAT) y MINTAB han realizado una edición escolar muy asequible a cualquier estudiante. Estas dos versiones escolares ponen al alcance de cualquier alumno las posibilidades informáticas para realizar su trabajo a bajo coste (Hernández Pina y Maquillón Sánchez, 1997).

Programas para el análisis de datos cualitativos tenemos también una gama importante. De entre ellos citamos QUALPRO, ETHNOGRAPH, NUDIST, AQUAD, etc.

3.4.2. *El informe de la investigación*

Hasta aquí hemos presentado los pasos del proceso de la investigación, destacando las tareas a realizar en cada uno de dichos pasos. Cualquier trabajo de investigación suele culminar con la redacción de un informe escrito que transmita lo realizado y las conclusiones alcanzadas. La redacción de un informe reviste gran importancia en cualquier trabajo de investigación. En esta etapa el autor informa a sus colegas y a la comunidad científica de lo que ha hecho y cómo ha llevado a cabo su trabajo.

Los subapartados que vamos a abordar siguen las pautas establecidas por la Asociación Americana de Psicología (APA) en lo que respecta a la realización de informes de investigación. En el apartado 3.4.3 recogemos un modelo de presentación oral de los resultados de la investigación en forma de «póster».

Hemos optado por el modelo APA porque desde que esta asociación publicara en el *Psychology Bulletin* en 1929 la primera guía para la presentación de trabajos han ido apareciendo diversas ediciones, hasta llegar a convertirse en un *manual* instructivo de obligada referencia para quienes desean publicar los resultados de sus investigaciones en un formato de amplia aceptación. El *Publication Manual of the American Psychological Association* al recoger sugerencias de diversa índole ha pasado a convertirse, de este modo, en una de las mejores guías para la realización de informes de investigación. La tercera edición de la obra, publicada en 1985, ha logrado incorporar los estándares internacionales aceptados por la mayoría de la comunidad científica, así como un programa informático para ordenadores IBM y compatibles (el *Manuscript Manager APA Style*), con el objetivo de facilitar la escritura automática de los distintos apartados del informe (encabezamientos, citas, referencias, tablas, gráficos, etc.). El programa ha sido utilizado y evaluado por profesores, alumnos, investigadores, etc., de varias universidades, con el fin de darle un carácter lo más estándar posible. Ello no es óbice para que se reconozcan otras formas de presentación de informes como ocurre en la investigación cualitativa.

A) Partes del informe

RESUMEN O ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Revisión de las fuentes
- 1.2. Propósitos/Objetivos/Hipótesis

2. METODOLOGÍA

- 2.1. Población/Muestra
- 2.2. Diseño
- 2.3. Materiales
- 2.4. Procedimiento

3. RESULTADOS

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. ANEXOS Y APÉNDICES

RESUMEN O ABSTRACT

Un abstract o resumen es la síntesis de la investigación que aparece al comienzo del artículo o trabajo. Esta parte del informe, que consta de 5 a 10 líneas de extensión, suministra la información siguiente:

- Propósito u objetivos del trabajo.
- Hipótesis.
- Descripción de la muestra.
- Breve reseña de lo que han hecho los sujetos o lo que se ha hecho con ellos.
- Resumen de resultados.

La finalidad del abstract es facilitar una información rápida del *contenido* del informe. De este modo, en un par de minutos el lector sabe de qué va el trabajo y si se relaciona o no con su tema de interés. Ejemplo:

Revista de Orientación Educativa y Vocacional, vol. 4, núm. 5, págs. 99-110.

EVALUACIÓN DE LOS ENFOQUES DE APRENDIZAJE EN ALUMNOS DE 8.º DE EGB

Fuensanta Hernández Pina

RESUMEN

Este trabajo recoge los primeros análisis realizados con el Cuestionario de Procesos de Aprendizaje (CPA), diseñado por Biggs para medir los enfoques de aprendizaje de estudiantes españoles pertenecientes al ciclo superior de EGB y Secundaria. Para ello se utilizó una muestra de 296 sujetos alumnos, todos ellos de 8.º de EGB. Los resultados obtenidos coinciden de forma sustancial con los datos aportados por el autor en lo que respecta a la congruencia entre motivación y estrategias, y la relación entre las materias básicas y los enfoques de aprendizaje. Se efectuó un Análisis de Componentes Principales para conocer la varianza explicada por cada uno de los componentes de la prueba.

Palabras clave: Enfoques de aprendizaje. Motivación. Estrategias. Modelo de enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

This paper presents a first attempt to apply Biggs's CPA (Study Process Questionnaire) to measure Spanish Secondary School students' learning processes. The sample consists of 296 subjects doing their 8th year of EGB (fourteen year old students). Our results substantially confirm Biggs's notion of motive-strategy congruence and his contention that there is a clear relationship between core academic subjects (mathematics, language and foreign languages) and learning approaches. A Principal Component Analysis was applied to extract maximum variance from the data set with each component.

Key words: Approaches to learning. Motivation. Strategies. Teaching-learning model.

INTRODUCCIÓN

Esta sección suele incluir dos apartados. Uno dedicado a la *revisión de la literatura* sobre el tema, y otro que engloba el *propósito* así como los *objetivos* o las *hipótesis*.

Revisión de las fuentes

Cualquier investigación debe partir de una revisión bibliográfica sobre los estudios ya realizados y relacionados con el tema de estudio. Esta revisión va a permitir al autor conocer el estado de la cuestión y contextualizar su propio trabajo.

La revisión proporciona un conocimiento general a la vez que un marco de referencia para el análisis del tema objeto de investigación, al tiempo que permite exponer con claridad la naturaleza del problema y el tipo de enfoque que se debe adoptar.

La revisión de la literatura debe llevarse a cabo a dos niveles. Por una parte, el autor debe hacer referencia a las fuentes relacionadas con el marco teórico. Por otro, a las fuentes relacionadas con los estudios de carácter empírico. El primer tipo de bibliografía permitirá ubicar el trabajo dentro de unas coordenadas teóricas. El segundo, por su parte, servirá para poner de relieve aquellas aportaciones que el investigador espera hacer respecto a lo hecho hasta ese momento. En uno y otro caso se han de tener en cuenta no sólo aquellas teorías y descubrimientos concordantes con la propia perspectiva, sino también aquellos contrarios a la misma.

La revisión de la literatura suministra el *background* y el contexto del problema de investigación. Establece la necesidad de efectuar la investigación e indica al lector que el autor conoce bien el área de estudio.

En relación con esta parte del informe se pueden formular varias preguntas:

- ¿Ha revisado y descrito el autor los estudios más relevantes al tema de investigación?
- ¿Ha tenido en cuenta la opinión de los expertos en el campo de estudio?
- ¿La síntesis de la revisión ha quedado clara y ordenada?

Revista de Investigación Educativa, vol. 7, núm. 13, págs 7-19.

FUNCIONAMIENTO DEPARTAMENTAL Y RECURSOS FÍSICOS Y MATERIALES EN LA UNIVERSIDAD

Arturo de la Orden Hoz y M.ª José Hernández Díaz

El interés y preocupación por la calidad educativa de los centros y, en definitiva, por la eficacia institucional ha motivado el que la evaluación de los centros educativos constituya uno de los temas de máxima actualidad, tal como podemos observar en nuestro contexto. Sin embargo, como viene siendo habitual, los estudios se centran en niveles educativos de primaria o secundaria más que en el nivel superior. Probablemente las preocupaciones educativas y sociales, y la extensión, en cuanto a número de estudiantes afectados, estén condicionando esta situación. Por otra parte, consideramos que las dificultades de la evaluación de centros de otros niveles se ven incrementadas en el

nivel universitario, dada la mayor heterogeneidad de sus centros en aspectos tales como objetivos, organización, características de los estudios con sus peculiaridades correspondientes, etc.

A pesar de la escasez en nuestro país de estudios sobre evaluación de centros universitarios, hay que destacar la larga tradición de sistemas de evaluación de universidades en los Estados Unidos donde el sistema de acreditación se remonta a principios de siglo. Actualmente dicho sistema, tras haber sufrido cambios sustanciales, sigue teniendo máxima vigencia, estando vinculado al prestigio o reputación de muchas universidades americanas (Trash, 1979; Young y Chambers, 1980; Young y otros, 1983). Dentro de este contexto el mencionado sistema se considera como garantía de calidad, si bien la investigación no es, por el momento, concluyente acerca de la relación de los criterios evaluativos considerados y los productos educativos (Troutt, 1979).

Actualmente los sistemas de evaluación de universidades difieren sustancialmente en sus fines, procedimientos y perspectivas. Así, el sistema de acreditación plantea un modo de evaluación de la institución globalmente considerada, tratando de valorar todos los elementos de una macroestructura con mayor o menor intensidad. En otros casos, se plantea la evaluación de elementos específicos, intentando profundizar en su conocimiento. Sería el caso de la evaluación de variables organizativas, clima institucional, proceso docente, etc. Las características de nuestras universidades y, en general, de la mayoría de países europeos hacen difícil o imposible un planteamiento de la evaluación similar al americano, ya que presentan notables diferencias estructurales, organizativas, etcétera (Winteler, 1981). La estructuración de los estudios hace que la vida de estudiantes y profesores gire fundamentalmente en torno a unidades académicas determinadas, como son en nuestro caso las Facultades e incluso, con algunos matices, los Departamentos. El estudio de Hamett y Centra (1977) sobre la influencia de los Departamentos en el aprendizaje del estudiante es uno de los que se han realizado en esta línea.

La necesidad de la evaluación de centros es un hecho comúnmente admitido. El control y perfeccionamiento de los centros y la identificación de dimensiones simples o complejas de eficacia que posibiliten a largo plazo el diseño de instituciones eficaces constituyen objetivos importantes. Desde esta perspectiva, la evaluación de centros debe abarcar todos los componentes institucionales tanto estructurales como dinámicos o de funcionamiento, si bien, a nuestro juicio, adquiere especial relieve el estudio de todas aquellas variables susceptibles de modificación y manipulación, es decir, aquellas que ofrecen la posibilidad de intervención activa para una reforma o mejora de la situación, que permita lograr las condiciones adecuadas para alcanzar productos de calidad. Así pues, la investigación sobre eficacia en los próximos años debería considerar esta puntualización, teniendo presente el carácter aplicado y pragmático derivado de la identificación de dimensiones de eficacia (Fernández Díaz, 1988). Parece lógico pensar que efectivamente existan diferencias en el efecto o impacto de elementos distintos de la institución, tanto en lo que se refiere a su magnitud en relación con los diversos productos educativos, cuanto en el tipo de efecto en los mismos (directo o a través de otras variables).

La evaluación de un centro presenta notables diferencias en función del tipo de variables a considerar. Algunas son observables y, por tanto, más fácilmente medibles, aunque resulte difícil establecer valoraciones objetivas. En muchos casos, la percepción de la comunidad universitaria de un determinado hecho o situación puede ser un buen sistema de valoración. Muchas variables no son directamente observables, por lo que la evaluación debe apoyarse necesariamente en dichas percepciones. Esta aproximación constituye la base de la mayoría de los instrumentos de evaluación de clima de universidades. Evidentemente, las dificultades de evaluación son mucho mayores en estos casos, si bien la información puede resultar de gran utilidad.

opósitos/Objetivos/Hipótesis

te apartado es uno de los más importantes del informe, puesto que aquí es donde el autor nos dice exactamente qué pretende hacer en su trabajo. En este apartado hay otro aspectos que comentar: el propósito del estudio, la justificación del mismo, ¿preguntas de investigación y las hipótesis y los objetivos. En muchos informes, jetivos e hipótesis aparecen diferenciados.

• El propósito del estudio. Este apartado suele ser el primero que se coloca en un informe de investigación: comunicar al lector qué se pretende hacer en la investigación. Así es frecuente encontrar en los informes frases como las que siguen:

- «El propósito de este estudio es identificar...»
- «El propósito de esta investigación es explorar cómo...»
- «En este estudio se intenta identificar algunos procesos...»

• La justificación del estudio. En este punto el autor intenta dejar claro que el tema investigado es importante y por qué es importante. En una buena justificación el autor incluye las implicaciones que seguirán a los resultados de la investigación. Sobre este apartado podrían formularse tres preguntas:

- ¿Ha quedado el problema claramente delimitado?
- ¿Ha indicado el autor qué pretende hacer con esta investigación?
- ¿Destaca por qué este problema es importante?

• Las preguntas y los objetivos/hipótesis. En este apartado el autor puede acabar formulando su problema de investigación en forma de pregunta. Sin embargo, no todos los autores lo hacen así. Lo que sí es preceptivo en cualquier informe es que aparezcan formuladas de forma clara las hipótesis y los objetivos de la investigación.

Los objetivos son las metas últimas en la solución del problema planteado. Son teralizaciones amplias que el autor se plantea como respuesta a su problema de investigación. El número de objetivos debe ser lo suficientemente limitado como a poder dar respuesta a todos y cada uno de los interrogantes planteados en el problema. Las hipótesis, en cambio, son generalizaciones más concretas de lo que se a comprobar durante el estudio. Su nota predominante es que intentan a través de xcedimientos empíricos relacionar variables o buscar diferencias entre grupos. gunos informes plantean objetivos generales de los cuales van derivando distintas hipótesis de investigación.

En este punto podemos formular tres preguntas:

1. ¿Formula el autor la o las preguntas de investigación de forma precisa y clara?
2. ¿Están formulados los objetivos y las hipótesis del trabajo?
3. ¿En las hipótesis quedan claramente definidas las relaciones que se desean investigar? En caso afirmativo, ¿aparecen las variables que se desean relacionar?

Veamos un ejemplo:

Revista Borden, vol. 46, núm. 2, págs. 202-163.

UN PROGRAMA DE HABILIDADES SOCIALES PARA LA PREVENCIÓN DE LA DESADAPTACIÓN EN LA ESCUELA

M.^a Dolores Martínez Francés y Vicente Garrido Genovés

OBJETIVOS

Con estas ideas en el trasfondo de nuestro trabajo, nuestra investigación pretendía los siguientes objetivos:

1. Desarrollar un programa en el ámbito escolar que pudiera utilizarse sin plantear problemas prácticos insuperables, y que fuera gratificante para los propios alumnos. Lo que hemos buscado es ver si se podría llevar a la práctica algo diferente a lo que tradicionalmente se ha realizado en el ámbito curricular escolar, reservando un tiempo específico para el aprendizaje de comportamientos prosociales, más allá de la recomendación del Ministerio de plantear la educación moral como una actividad transversal en el currículum.
2. Desarrollar una serie de habilidades en los alumnos que están relacionadas con la mejora de la actividad académica y con la mejora del comportamiento, tanto para el desarrollo personal como para la interacción social.
3. Comprobar la consolidación de lo aprendido en el transcurso de la escolarización obligatoria de los alumnos, con objeto de ver cuál es la magnitud del efecto del programa en aras de favorecer la socialización y el rendimiento escolar.

HIPÓTESIS

Como hipótesis de nuestra investigación, relacionadas con el desarrollo de las habilidades sociales, encontramos las siguientes:

1. El programa desarrollado por nosotros se integrará armoniosamente dentro del currículum y horario escolar de los alumnos del C. P. San Clemente, y será valorado positivamente por los alumnos. En resumen, el programa habrá mostrado su viabilidad como una herramienta práctica y atractiva para ser utilizada en la actividad diaria de las escuelas.
2. Los alumnos del grupo experimental, a consecuencia del programa educativo recibido, mejorarán significativamente en todas las habilidades sociales trabajadas.
3. Los alumnos del grupo experimental se acercarán en el postest a las puntuaciones que presente el grupo control en las diferentes habilidades evaluadas.
4. El grupo control no mostrará diferencias significativas en las habilidades evaluadas en el postest en relación con el pretest.

• La definición de los términos. Es un error por parte del autor dar por supuesto que el lector conoce el sentido que le da a todos los términos más importantes de la investigación. Es muy clarificador que el autor ofrezca las definiciones conceptuales y operativas de los términos más importantes de su investigación. La pregunta que formularíamos podría ser: ¿El autor ha definido de forma clara los términos?

MÉTODOMETODOLOGÍA

En esta sección el investigador informa sobre los pasos dados en la realización de su trabajo. La información de este apartado debe ser lo suficientemente amplia y explícita como para que otro investigador pueda hacer una *réplica* del mismo estudio. Dicha información variará dependiendo del método de investigación utilizado. Aquí describiremos los apartados que pueden incluirse en esta sección y acompañamos un ejemplo de cada uno de los apartados correspondientes a un artículo publicado en la *Revista Infancia y Aprendizaje*.

Ejemplo:

Revista Infancia y Aprendizaje, núm. 74, 1996, págs. 67-82.

INTERVENCIÓN SOBRE LA COMPRENSIÓN Y RECUERDO DE TEXTOS: UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN EXPERIMENTAL

Juan Antonio García Madruga y cols.

SUJETOS

Participaron en el experimento 90 estudiantes de tercer curso de bachillerato pertenecientes a tres grupos escolares de un Instituto de clase media-baja de Madrid. La edad media fue de 17,5 años. A partir de los resultados de la escala de inteligencia verbal del TEA-3 se estableció la homogeneidad de los grupos, así como la ausencia de sujetos especiales. Tras eliminar a los sujetos que no participaron en alguna de las sesiones, resultó una muestra de 59 estudiantes (grupo *sin esquema*, $n = 20$; grupo de esquema previo, $n = 21$; grupo de *elaboración de esquema*, $n = 18$).

DISEÑO

El diseño empleado fue de tres grupos (o condiciones de ayuda) al azar, con medidas de pre y post tratamiento. Los niveles de la variable independiente venían determinados por las distintas condiciones de ayuda a las que se asignaron al azar los sujetos en cada clase. Todos los sujetos recibieron el mismo programa de intervención, impartido por los mismos instructores en cada uno de los tres grupos de clase. Los textos utilizados como medidas de pre y post tratamiento se contrabalancearon para cada una de las ocasiones de medida, de modo que los sujetos que habían utilizado un texto en pretest utilizaban el otro en postest, y viceversa.

PROCEDIMIENTO

En la sesión de pretest todos los sujetos realizaron una prueba de inteligencia verbal y recibieron uno de los textos experimentales. Cada sujeto fue asignado aleatoriamente a un grupo experimental y se les pidió que trabajaran con el texto, dándoseles 11 minutos para ello. Después mantuvieron un conversación informal con los investigadores durante 3 minutos, tras la cual se les repartieron los cuadernillos de respuesta pidiéndoles que escribieran todo lo que pudieran recordar durante 12 minutos.

El programa de intervención fue aplicado por dos de los investigadores durante cuatro sesiones de 50 minutos cada una, dentro del horario normal de las clases. Todos los sujetos recibieron la misma sesión en el mismo día. La secuencia de instrucción consistió en todos los casos en la presentación y descripción de la estrategia objeto de entrenamiento mediante instrucción directa, su posterior modelado por el instructor y ocasiones para realizar práctica guiada de la estrategia.

La *primera sesión* consistió en lo siguiente:

- a) Una explicación general basada en:
 - ¿Qué se recuerda de un texto? Las habilidades de reconocimiento de ideas principales.*
 - ¿Qué aporta el sujeto a la comprensión? Procesamiento activo, importancia del conocimiento y las estrategias.*
 - ¿Qué vamos a hacer?*
 - ¿Cuál es su utilidad?*
- b) Presentación del texto 1.
 - Sugerir títulos para el texto, discusión.*
 - Hacer una lista de las ideas principales, discusión.*
- c) Modelado del texto 1. Cuatro reglas para una comprensión activa:
 - Fixarse en las señales y marcadores retóricos.*
 - Intentar visualizar lo que se describe.*
 - Hacer preguntas al texto.*
 - Releer para mejorar la comprensión.*

Segunda sesión:

- a) Presentación del texto 2.
 - Sugerir títulos para el texto, discusión.*
 - Práctica guiada (comprensión activa).*
 - Discusión.*
 - Retroalimentación. Modelado parcial.*
- b) Presentación del texto 3.
 - Sugerir títulos para el texto, discusión.*
 - Práctica guiada (comprensión activa).*
 - Discusión.*
 - Retroalimentación. Modelado parcial.*

Tercera sesión:

- a) Explicación del esquema.
 - La estructura de las relaciones entre las ideas principales.*
 - Esquema: resumen estructural.*
 - Usar frases de contenido.*
 - Revisión: Mejorar las conexiones e introducir nuevos elementos.*
- b) Aplicar lo anterior a la lista de ideas principales del texto 3. Discusión y modelado.
- c) Esquema del texto 4.
 - Los alumnos construyen el esquema, práctica guiada.*
 - Discusión.*
 - Retroalimentación, modelado parcial.*

Cuarta sesión:**a) Esquema del texto 5.***Los alumnos construyen el esquema, práctica guiada.**Discusión.**Retroalimentación, modelado parcial.***b) Explicación de cómo usar los esquemas en el procesamiento de textos. Discusión. Recapitulación.**

La sesión de posttest se realizó diez días después del pretest y repitiendo el procedimiento seguido entonces (los sujetos recibieron el texto experimental alternativo) excepto por el hecho de que no realizaron el test de inteligencia verbal.

MATERIALES

Los textos utilizados en pretest y posttest fueron versiones castellanas de textos experimentales ya utilizados por Meyer (1984), titulados «Los inicios del ferrocarril en Estados Unidos» y «Los superpetroeros» («Railroad» y «Supertankers»). La versión utilizada fue la versión señalizada de Meyer, y los textos en castellano contienen 434 y 451 palabras respectivamente (los textos íntegros en versión castellana pueden consultarse en el Apéndice). Los textos pueden considerarse de dificultad equivalente.

Durante la intervención se utilizaron cinco textos (dos textos breves y otros tres de extensión semejante a los de pretest y posttest) y cuatro cuadernillos en los que los sujetos desarrollaban sus tareas de cada día. En los cuadernillos se hacía hincapié asimismo en los puntos más relevantes de la instrucción. Los textos fueron «La construcción de las pirámides», «Los cheyennes», «Los nómadas», «La lengua galesa» y «El descubrimiento de América». Todos ellos habían sido extraídos de enciclopedias de ciencias sociales correspondientes al nivel escolar de los sujetos.

Población/Muestra

La población sobre la que se va a generalizar los resultados de la investigación debe ser claramente descrita tanto en los estudios de carácter cuantitativo como cualitativo. Una buena caracterización de la población va a facilitar la selección de la muestra sobre la que se llevará a cabo el trabajo de investigación y la generalización de las conclusiones. En el caso de los estudios cualitativos el lector tendrá una mejor idea del escenario y de los sujetos objeto de estudio. Este apartado exige hacer una descripción lo más clara posible de:

- La población (su definición).
- Tipo de muestreo utilizado. Justificación de la técnica de muestreo utilizada.
- Relación cuantitativa entre la población y la muestra. Número de sujetos de la muestra. Muestra invitada, muestra participante y muestra productora de datos.
- Nivel de confianza y error muestral.
- Descripción de las características de los sujetos de la muestra (edad, sexo, clase social, nivel socioeconómico, etc.).
- Tipos de grupo (si hay grupo experimental y de control).

En la investigación cualitativa lo importante es la descripción de la muestra: sus características, su contexto, etc., con el fin de que el lector tenga una mejor idea del

proceso y los resultados de la investigación. Las preguntas clave que el investigador y el lector pueden hacerse giran en torno a:

- ¿Ha descrito el plan de muestreo?
- ¿Ha descrito las características más relevantes de la muestra?
- ¿Ha identificado la población a la que se pretende elevar las conclusiones?

Diseño

El término «diseño» se usa para describir, no la planificación de la investigación, sino el *modo* en que han sido organizados los grupos para su intervención en la investigación y posterior análisis de los datos. Los diseños son aspectos importantes de los estudios experimentales y correlacionales.

Los Capítulos 2 y 3 se dedican al estudio de algunos diseños de investigación. Simplemente señalar que la explicación que el autor dé sobre cómo ha organizado los sujetos o grupos de sujetos participantes en su investigación ayudará al lector a conceptualizar mejor el trabajo de campo y los análisis estadísticos realizados posteriormente.

Materiales e instrumentos de medida y de recogida de los datos

En este apartado el investigador hace una descripción de los materiales e instrumentos usados en su estudio.

En lo referente a los *instrumentos* de recogida de datos, se debe especificar y justificar, si es preciso, toda la información que permita conocer de qué medios se ha valido el autor para recabar la información necesaria para la comprobación de sus hipótesis. Si los instrumentos existen ya en el mercado, la información, aunque no sea muy exhaustiva, deberá incluir su validez y fiabilidad, población a la que se dirige, baremos disponibles, etc. Si, por el contrario, los instrumentos han sido elaborados expresamente por el autor para su investigación (cuestionario, escalas, entrevistas, pruebas objetivas, etc.), debe mencionarse el proceso de construcción, el estudio piloto, su grado de fiabilidad y validez, nivel de aplicación, normas de aplicación, etc.

En cuanto a los posibles *materiales* utilizados en la investigación, es necesario hacer una descripción de los mismos y señalar su grado de disponibilidad para aquellos autores que quieran consultarlos o conocerlos directamente.

Si la publicación lo permite, es importante incluir los instrumentos o copia de materiales utilizados en un apéndice final.

Las preguntas que se pueden formular en torno a estos puntos son:

- ¿Describe los instrumentos que utiliza?
- ¿Describe la fiabilidad y la validez de los instrumentos?
- ¿Describe los materiales que utiliza?

Procedimiento

En este apartado el autor explica qué han hecho los sujetos o qué se hizo con ellos. En algunas investigaciones esta parte se correspondería con el tratamiento experi-

mental. Este punto es importante en un informe de investigación porque podría permitir al lector hacer una réplica en las mismas o parecidas condiciones.

En las aplicaciones de encuestas, como es el caso de un cuestionario o de una entrevista, se ha de informar de los pasos seguidos en todo el proceso de elaboración, estudio piloto, aplicación, recogida de los datos, codificación, etc.

Las preguntas clave en este apartado serían: ¿Describe los procedimientos que sigue en el estudio: cuándo, dónde, cómo?

Validez interna y externa

En los estudios de carácter cuantitativo, una vez que se ha llevado a cabo la investigación es conveniente señalar qué factores de la validez interna y externa han podido afectar a los resultados del trabajo. Estas cuestiones son ampliamente comentadas en el Capítulo 2 de este manual.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

El autor puede empezar informando de las técnicas estadísticas utilizadas, justificando por qué optó por esas y no por otras distintas. En cualquier caso, los análisis responderán a las hipótesis u objetivos y nunca a la novedad de la técnica.

Existen modos diversos en la forma en que pueden presentarse los resultados:

- a) Se puede hacer una descripción de los datos dentro del texto.
- b) Se pueden presentar en tablas. Para la correcta interpretación de las tablas es importante incluir debajo de cada una de ellas la historia de lo que trata, a qué datos se refiere, etc.
- c) Figuras o gráficos. Dicen que una figura vale por mil palabras. En numerosos casos la representación gráfica de los datos ayuda a hacer una mejor conceptualización de los mismos.
- d) Puede hacerse una combinación de los anteriores evitando caer en la excesiva redundancia.

En cualquier caso, el autor presentará los análisis realizados y la aceptación o rechazo de las hipótesis. Para una elaboración de este apartado es preciso poseer conocimientos estadísticos adecuados.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Muchos autores prefieren separar el análisis de los datos de la discusión de los resultados. Esta sección normalmente se dedica a exponer una interpretación no técnica de los resultados. Es decir, el autor explica qué significado tienen los resultados respecto a los objetivos y las hipótesis planteadas. Lo cual resulta muy útil para aquellos lectores poco familiarizados con la lectura e interpretación de los datos estadísticos.

En esta sección se suelen señalar las implicaciones y utilidad de los hallazgos, efectuando una interpretación desde varias perspectivas, siempre desde el marco de los objetivos e hipótesis planteados.

Una vez finalizado el informe, es pertinente hacer una relación de los hallazgos alcanzados en cada uno de los objetivos e hipótesis planteados; no sólo de aquellos que corroboran los datos utilizados, sino también de los que no los sustentan. Deberá evitarse introducir elementos nuevos que no han sido contemplados en los objetivos e hipótesis, extrapolándolos más allá de la población definida en el estudio. Igualmente, no se han de introducir factores irrelevantes en apoyo de las hipótesis ni conclusiones no justificadas por los hallazgos.

Dado que una investigación sugiere nuevos problemas de investigación, el autor deberá acabar su informe sugiriendo nuevas vías de investigación, reconociendo las limitaciones de su propio trabajo y evaluando los logros alcanzados. Al mismo tiempo se han de señalar aquellas acciones que, en su opinión, deban llevarse a cabo como resultado de la investigación. Por último, se pondrán de relieve las conclusiones más importantes. A continuación presentamos un ejemplo de conclusiones:

Revista de Investigación Educativa, vol. 15, núm. 1, págs 69-82.

LA ANSIEDAD ANTE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN: SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO (I)

Norberto Navarro Adelantado y Presentación A. Caballero García

CONCLUSIONES

La ansiedad ante la prueba, la ansiedad ante el examen y la ansiedad ante una tarea en la que el sujeto sabe que es evaluado, consisten en un mismo rasgo de personalidad, específico de las situaciones de evaluación, que está mediado por variables ambientales, cognitivas y emocionales, y se halla presente en el ámbito educativo.

El componente cognitivo de la ansiedad ante el examen está representado principalmente por un sentimiento de preocupación, causado por la interpretación amenazante del sujeto con relación al contexto de examen, lo que le lleva a prestar una atención excesiva a estímulos externos a la tarea, a evitar la situación de examen y a terminar con rapidez las tareas intelectuales.

La ansiedad anticipatoria a un examen y la ansiedad durante el examen pueden utilizarse como predictores del rendimiento de un sujeto; sabiendo que la ansiedad y el rendimiento correlacionan negativamente, tanto más cuanto mayor es la dificultad de la prueba o examen.

También la experiencia que tiene el sujeto ansioso con relación a la mayor o menor eficacia de sus actuaciones en otros exámenes condiciona su predisposición ante una prueba nueva. Esta experiencia previa del sujeto determina también su estado emocional antes y durante la realización del examen.

Un grupo de síntomas mostrados por las personas con ansiedad ante el examen, relacionados con alteraciones de algunas funciones cognitivas como la memoria de trabajo, el procesamiento de la información, la organización de conceptos, la comprensión lectora, la capacidad de aprendizaje y otros síntomas, referentes al grado de conciencia voluntaria, como la hipervigilancia o distracción, que disminuyen respectivamente la capacidad y organización del pensamiento secuenciales y la concentración del sujeto en la tarea, son originados por el miedo que siente el sujeto ansioso ante el examen (...).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

En este apartado figura una relación de todas las referencias bibliográficas mencionadas a lo largo del trabajo. Dicha relación se hará por orden alfabético. La especificación de las obras *consultadas* revisite gran importancia por doble motivo. En primer lugar, sirve al lector para ver a través de ellas las fuentes de información de que se ha servido el autor. En segundo lugar, le servirá al primero para consultar otras fuentes relacionadas con el tema objeto de estudio.

En cuanto al *formato* de presentación bibliográfica se puede seguir el modelo de la APA.

• *Artículo:*

Hernández Pina, F. (1986). Formalización de las técnicas de estudio: nuevos enfoques. *Revista de Investigación Educativa*, 5 (10), 149-172.

• *Libros:*

Kerlinger, F. N. (1988). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.

Hartley, J. T.; Harker, J. O., y Walsh, D. A. (1980). Contemporary issues and new directions in adult development of learning and memory. En L. W. Poon (Ed.), *Ageing in the 1980s: Psychological issues* (pp. 239-252). Washington, DC: American Psychological Association.

ANEXOS Y APÉNDICES

En esta sección se incluirán todos los materiales y tablas extensas utilizados en el proceso de la investigación.

OTRAS SECCIONES DEL INFORME

La *portada* debe contener el título del trabajo, el autor, el equipo de investigación que ha colaborado, la institución que financia el proyecto, la editorial que lo publica, fecha de edición, etc.

El *índice* debe colocarse al comienzo del informe y ha de incluir todos los capítulos y puntos más importantes del informe con expresión de las páginas.

Las *tablas* son muy útiles para la presentación resumida de resultados. El contenido de dichas tablas ha de ser lo más clara posible para el lector. En ellas debe aparecer:

- El título que indica su contenido.
- El tipo de información contenida en una tabla debe ser lo más monográfica posible.
- Expresar la información que se contiene en cada uno de los ejes o filas y columnas.
- Los datos deben aparecer claramente separados.
- Presentar una tabla por página.
- Los comentarios deben aparecer lo más cercanos a cada tabla, con expresión de la numeración.
- Hacer las tablas proporcionadas al texto.

3.4.3. Presentación oral de un informe de investigación. El póster

En numerosas ocasiones los investigadores hacen la presentación de los resultados de su investigación oralmente. Esta presentación puede adoptar formas diversas como son la conferencia, la ponencia, la comunicación, la defensa de una tesis, el póster, etc. A continuación te vamos a dar una serie de sugerencias que te ayuden a hacer la presentación oral en cualquiera de las modalidades señaladas anteriormente:

1. Prepara el primer borrador de lo que va a ser la exposición adaptándola al tiempo disponible. Para una conferencia y ponencia, el tiempo suele ser de 45 minutos o una hora. Para las comunicaciones, defensa de una tesis, póster, etc., suele asignarse de 15 a 30 minutos.
2. Somete a crítica de algún colega el borrador de tu exposición.
3. Después de esta crítica, prepara la versión final escrita de lo que va a ser la exposición.
4. Anticipate a lo que puede ser tu audiencia. Si vas a entregar algún esquema o resumen, prepara un número de copias suficientes para todos los asistentes.
5. Familiarízate lo más posible con el contenido, apartados, etc., de tu informe escrito con el fin de que mires más tiempo al público que a tus papeles.
6. Si vas a usar transparencias, señala claramente en tu manuscrito cuándo debes presentar cada una de ellas.
7. Familiarízate con el lugar de la exposición.
8. Comprueba con tiempo suficiente que todo lo que puedes necesitar en el lugar de la exposición está preparado: retroproyector, pantalla, etc.
9. Llega a la sala de la exposición lo antes posible.
10. Relájate antes de comenzar la exposición.
11. Comienza presentándote si no lo hace nadie por ti.
12. Di exactamente de qué vas a hablar y por cuanto tiempo.
13. Sigue en tu exposición el orden de tu manuscrito. No obstante, puedes añadir algunos comentarios no previstos.
14. Al acabar sintetiza las ideas más importantes.
15. Si hay tiempo para preguntas, ve respondiendo a cada persona individualmente. Sigue un turno de palabra.
16. No alargues el tiempo de las preguntas más allá de lo necesario.
17. Sé breve en las respuestas. Si alguna pregunta no la sabes, di que en ese momento no estás en condiciones de contestar o no dispones de la información suficiente.
18. Acaba dando las gracias por la presencia y la atención prestada.

El *póster* es una combinación de presentación oral y escrita de los resultados de una investigación. La presentación escrita ayuda al autor a que la exposición oral sea más amena y comprensiva. A continuación te ofrecemos un modelo general para la realización de un póster, que te ayudará a diseñar el que tengas que hacer en el futuro. Como observarás, el espacio queda dividido en apartados dentro de los cuales se van introduciendo los aspectos más relevantes del informe.

MATERIA _____ (Congreso)	TÍTULO - DESCRIPCIÓN DEL TEMA	AUTORES: _____ Dirección: _____
INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS- HIPÓTESIS 	RESULTADOS- ANÁLISIS 
.	METODOLOGÍA • SUJETOS • DISEÑO • MATERIALES • PROCEDIMIENTO	 IMPLICACIONES EDUCATIVAS
.	GRÁFICOS	ILUSTRACIONES 
TABLAS	OBSERVACIONES:	

4. EL PROYECTO DE LA INVESTIGACIÓN

La realización de una investigación exige como requisito previo la elaboración de un proyecto en el que se detallará cada uno de los pasos a realizar en la ejecución del mismo. Cuando un licenciado o investigador acomete un estudio, su trabajo lo inicia elaborando un proyecto en el que planifica cada una de las tareas que va a realizar, cómo las va a realizar, qué medios va a necesitar, etc. Este proyecto le va a servir de reflexión y de búsqueda de soluciones a las dificultades que todo proyecto de investigación supone. Con el fin de no repetir algunas de las cosas ya dichas en los apartados anteriores, a continuación vamos a presentar los distintos apartados que normalmente se incluyen en un proyecto, basándonos en las convocatorias que el Ministerio de Educación y Cultura, las Comunidades Autónomas y otros organismos utilizan. La información que damos tiene sólo un carácter general y orientativo.

MEMORIA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO
AUTOR O AUTORES
RESUMEN
ABSTRACT
DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVE

I. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA INCLUYENDO LA BIBLIOGRAFÍA MÁS RELEVANTE

En este apartado se debe incluir:

- Marco general en el que se contextualiza la investigación.
- Importancia del estudio por su interés científico y educativo.
- Fundamentación teórica, metodológica y estado actual de las investigaciones relacionadas con el tema.
- Estimación del éxito de la investigación.
- Planteamiento del problema de la investigación.

II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS GENERALES Y ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

En este apartado se redactarán el propósito de la investigación y su concreción en objetivos y/o hipótesis.

III. METODOLOGÍA Y PLAN DE TRABAJO DETALLADO CON DESGLOSE DE TAREAS, INDICANDO LOS MIEMBROS DEL EQUIPO

En este apartado se deben incluir varios subapartados:

1. Descripción de la población y la muestra.
2. Descripción del diseño.
3. Descripción de los instrumentos que se van a utilizar.
4. Descripción del procedimiento.
5. Análisis estadístico previsto
6. Temporalización o plan de trabajo. Fases:
 - Trabajo teórico: revisión bibliográfica sobre el tema.
 - Plan de ejecución de la investigación: construcción o selección de los instrumentos de recogida de los datos, estudio piloto.
 - Trabajo de campo: aplicación del programa o la intervención (si la hubiese) recogida de los datos.
 - Análisis de los datos: codificación, depuración de la base de datos, análisis.
 - Interpretación de los resultados obtenidos y extracción de conclusiones.
 - Redacción del informe de la investigación y publicación.

IV. BIBLIOGRAFÍA

Se detallará la bibliografía utilizada en la redacción del proyecto que se presenta. Igualmente podrá incluir otras referencias que considere de especial relevancia y de actualidad.

V. ANEXOS O APÉNDICES

Si el investigador solicitante va a utilizar algún material o documentación que le interesa que conozca la comisión evaluadora, podrá incluirlo en este apartado.

5. EVALUACIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN. CUESTIONARIO BÁSICO. EJERCICIO PRÁCTICO

A continuación te ofrecemos una guía para la evaluación de informes, artículos, etc., de investigación. Observarás que las preguntas siguen el mismo orden que hemos seguido a lo largo de este capítulo para explicar el proceso de la investigación y su informe escrito y oral. Como aplicación de todo lo que hemos ido viendo en este capítulo, vas a seleccionar un artículo de investigación de una de las revistas que habitualmente se reciben en tu centro. Siguiendo el orden del cuestionario comprueba:

- Si aparecen los apartados que proponemos.
- Si aparecen en el mismo orden.
- Dentro de cada apartado, responde con un SÍ, NO o DUDOSO cada una de las preguntas formuladas.
- Valora globalmente si el autor sigue un orden sistemático para comunicar los resultados de su investigación: MUCHO, POCO o NADA.

CUESTIONARIO

- TÍTULO**
¿Revela con claridad el contenido del trabajo?
- ABSTRACT O RESUMEN**
Ha de suministrar la información siguiente:
 - Breve descripción de los *objetivos* propuestos.
 - Bosquejo del *diseño* y los *hallazgos*.
 - Conclusiones* a las que se ha llegado.
 - Todo ello en un párrafo de una longitud no superior a las 15 líneas.
- INTRODUCCIÓN**
 - Revisión de la literatura.
 - Revisión de los estudios realizados relacionados con lo que se pretende hacer.
 - ¿Es toda ella relevante?
 - ¿Cubre hasta el momento actual?
 - ¿Se distinguen las fuentes primarias de las secundarias?
 - ¿Es una revisión adecuada?
 - Objetivos e hipótesis.
 - Planteamiento del problema.
 - ¿Cuáles son los objetivos que se persiguen?
 - ¿Están bien definidos?
 - ¿Están suficientemente justificados?
 - ¿Cuál es su sustentación teórica o aplicada?
 - ¿Qué grado de generalización alcanzan?
 - Además, si se formulan hipótesis/objetivos.
 - ¿Aparecen definidos de forma clara y precisa?
 - ¿Cuáles son las variables de investigación?
 - ¿Se definen los conceptos y los términos operacionalmente?

D) METODOLOGÍA

Explicación de cómo se ha llevado a cabo el trabajo.

- Muestra.
 - ¿Es la muestra representativa?
 - Descripción de la población (límites geográficos, cronológicos, sociológicos, etc.).
 - ¿Se señalan los procedimientos y métodos de muestreo?
 - ¿Son éstos adecuados?
- Diseño. Descripción del modo en que los sujetos y los materiales son organizados previo a la recogida y análisis de los datos.
 - ¿Qué diseño se utiliza, experimental, cuasi experimental o preexperimental?
 - ¿Es el más adecuado para la investigación propuesta?
 - ¿Se especifica con claridad?
- Materiales e instrumentos.
 - ¿Permite la descripción de materiales y/o instrumentos utilizados hacer una réplica exacta del trabajo?
 - ¿Son éstos los más apropiados para el tipo de investigación que se pretende realizar?
 - Grado de validez y de fiabilidad de las medidas usadas.
- Procedimiento.
 - ¿Se describe el procedimiento de recogida de datos?
 - ¿Es el tratamiento acorde con los objetivos propuestos?
- RESULTADOS**
 - Las técnicas estadísticas utilizadas ¿son las más apropiadas?
 - ¿Aparecen los resultados bien descritos y claramente presentados?
 - ¿Tienen relación con las hipótesis u objetivos propuestos?
 - ¿Hasta qué punto son generalizables?
- DISCUSIÓN**
 - ¿Son los hallazgos congruentes con las expectativas?
 - ¿Cómo ha llegado el autor a tales conclusiones?
 - ¿Qué implicaciones tienen los resultados obtenidos para futuras investigaciones en ese campo?
 - ¿Se hacen sugerencias de posibles campos de investigación?
 - ¿Qué limitaciones hay en el trabajo realizado?
- CONCLUSIONES (RESUMEN FINAL)**
 - ¿Se hace un resumen claro de lo realizado?
 - ¿Se señalan aportaciones y deficiencias?
 - ¿Cuáles son las conclusiones más notables?
- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
 - ¿Se recogen todas las referencias que aparecen en el texto?
 - ¿Cómo se citan?
- APÉNDICES**
Han de recoger información suplementaria, no fundamental. A menos que ésta sea muy extensa y no tenga cabida en el apartado de procedimiento.
En cualquier caso, toda información vital no ha de mencionarse aquí por primera vez.

6. BIBLIOGRAFÍA

- American Psychological Association (1985). *Publication Manual of the American Psychological Association*. Washington, DC: APA.
- Ato, M. (1991). *Investigación en ciencias del comportamiento*. Fundamentos. Barcelona: PPU-DM.
- Bandura, A. (1978). The self system in reciprocal determinism. *American Psychologist*, 33, 344-358.
- Bunge, M. (1985a). *Racionalidad y realismo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bunge, M. (1985b). *Seudociencia e ideología*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cronbach, L. J. (1959). The two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, 12, 671-684.
- Del Rincón, D., y cols. (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Dykinson.
- Dendaluce, I. (1988). *Aspectos metodológicos de la investigación educativa*. Madrid: Narcea.
- Dendaluce, I. (1988). Contexto y criterios hacia una tipologización de las metodologías de la investigación en Pedagogía Diferencial. *Bordón*, 40 (4), 599-609.
- Fox, D. J. (1981). *El proceso de investigación en educación*. Pamplona: Eunsa.
- Fraenkel, J. R., y Wallen, N. E. (1993). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Glass, G. V. (1976). Primary, Secondary and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, 5, 3-8.
- Hernández Pina, F. (1995). *Bases metodológicas de la investigación educativa, I. Fundamentos*. Barcelona: PPU-DM.
- Hernández Pina, F., y Maquílón Sánchez, J. (1997). *Análisis de datos con el paquete MYSTAT*. Los Autores.
- Howe, K. (1992). Getting over the quantitative-qualitative debate. *American Journal of Education*, 100 (2), pp. 236-55.
- Kaplan, A. (1964). *The conduct of inquiry. Methodology for behavioral sciences*. San Francisco: Chandler.
- Kerlinger, F. N. (1982). *Investigación del comportamiento* (2.ª ed.). México: Interamericana.
- Kerlinger, F. N. (1988). *Investigación del comportamiento*. México: MacGraw-Hill.
- Kording, C. R. (1978). Discovery and justification. *Philosophy of Science*, 45, 110-117.
- McMillan, J. H., y Schumacher, S. (1984). *Research in Education*. Boston: Little, Brown and Co.
- Rojas Soriano, R. (1982). *Guía para la realizar investigaciones sociales*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rosenthal, R., y Rosnow, R. L. (1984). *Essential of Behavioral Research: Methods and Data Analysis*. London: Cambridge University Press.
- Shulman, L. (1988). Disciplines of inquiry in education: an overview. En R. Jaeger. *Complementary methods for research in education*. 3-17. Washington: American Educational Research Association.
- Sprinthall, R. C.; Schmutte, G. T., y Sirois, L. (1991). *Understanding educational research*. N. J. Prentice Hall.
- Visauta Vanacua, B. (1986). *Modelos causales. Técnicas de investigación social*. Barcelona: Hispano Europea.
- Visauta Vanacua, B. (1989). *Técnicas de investigación social, I. Recogida de datos*. Barcelona: PPU.
- Welkowitz, J., Ewen, R. B., y Cohen, J. (1981). *Estadística aplicada a las ciencias de la educación*. Madrid: Santillana.
- Wiersma, W. (1991). *Research methods in education*. Boston: Allyn and Bacon.

LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

CAPÍTULO

2

FUENSANTA HERNÁNDEZ PINA
Universidad de Murcia

OBJETIVOS

1. Explicar las características básicas que diferencian la investigación experimental de otro tipo de investigaciones.
2. Explicar qué significa validez interna y validez externa.
3. Evaluar la validez interna y externa de un experimento.
4. Conocer los tipos de variables que intervienen en un experimento y la función que cada una de ellas desempeña.

CONTENIDOS

1. Características de la investigación experimental.
2. Tipos de variables en un experimento.
3. Control de las variables intervinientes.
4. Validez de la investigación experimental.
5. Criterios para un buen diseño de investigación.
6. Evaluación crítica de la investigación experimental.
7. Evaluación de un artículo de investigación experimental. Ejercicio práctico.
8. Bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (1973). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Cohen, L., y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Colás Bravo, M. P., y Buendía Eisman, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Gambara, H. (1995). *Diseño de investigación. Cuaderno de prácticas*. Madrid: McGraw-Hill.
- León, O. G., y Montero, I. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

El concepto experimento si consultamos el diccionario tiene varios significados; uno de ellos es el que establece que experimentar es el modo de aprender algo cuando de forma sistemática variamos unas condiciones y obtenemos unos efectos. En términos muy simples, experimentar es cambiar algo y esperar qué sucede. En la vida cotidiana y profesional estamos haciendo «experimentos» constantemente. Por ejemplo, el niño experimenta cuando juega, el profesor experimenta en su clase, etcétera. Lo que sucede es que este tipo de experimentos entran dentro de la categoría del ensayo y error y que durante mucho tiempo fue la «forma de investigación» en muchas ciencias, hasta la aparición de los métodos modernos de la investigación con Bacon, Darwin, Dewey, etc. (Verna y Beard, 1981).

En la actualidad entendemos por experimento el proceso planificado de investigar en el que al menos una variable (llamada variable experimental o independiente) es manipulada o controlada por el investigador para ver qué efectos produce en al menos otra variable llamada dependiente. De todos los métodos descritos en este manual, la investigación experimental es la única que permite al estudioso influir directamente sobre alguna variable y establecer de forma clara y precisa hipótesis causales.

Dicho de otra forma, en un experimento se produce la observación objetiva de los fenómenos que ocurren en situaciones muy controladas en las que uno o más factores varían mientras que otros se mantienen constantes con el fin de establecer las relaciones de concomitancia o causación entre las variables bajo estudio. Observamos que en este tipo de investigación concurren varias características. A saber: la **objetividad**, que ayuda a evitar cualquier sesgo que afecte a las relaciones causa-efecto entre las variables; la **observación empírica**, que es la base de las respuestas a las preguntas formuladas en la investigación; los **fenómenos**, que son los hechos observables que se pueden definir operativamente, estos fenómenos ocurren como resultado de las variables independientes o manipulación que hace el investigador en una situación controlada; el **control**, que es el que garantiza la relación causal entre las variables bajo estudio mientras que otras que pueden afectar a esta relación se controlan o se mantienen constantes; la **variación** que se espera se produzca en la variable dependiente o efecto y que aparezca en forma de respuesta medible.

Como podemos observar, la investigación experimental es la metodología más apropiada para establecer las relaciones causales entre grupos de variables. Sin embargo, en educación y psicología no siempre es fácil llevar a cabo este tipo de investigaciones. En el presente capítulo vamos a presentar todos los aspectos que hacen viable este tipo de investigación en el campo de las ciencias humanas y sociales.

De todas las metodologías descritas en este texto, la investigación experimental es la única que intenta influir en una variable y establecer relaciones de tipo causa-efecto entre las variables bajo estudio. La anatomía básica de la investigación experimental se basa en el estudio de los efectos que produce una (o varias) variable

independiente en una o más variables dependientes. La variable independiente se conoce también como variable experimental o tratamiento; la variable dependiente se conoce también como resultados o criterio y se refiere a los efectos observados en el estudio.

La característica que distingue a este tipo de investigación de otros estudios es la manipulación que el investigador puede hacer de la variable independiente; es decir, de la decisión que puede tomar sobre la naturaleza del tratamiento. La idea básica que subyace a todo experimento es muy simple: haz algo y observa de forma sistemática qué sucede (Fig. 1).

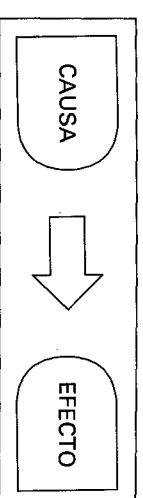


Figura 1

A continuación vamos a describir los rasgos que caracterizan a un experimento.

1.1. La hipótesis de investigación

Toda investigación viene guiada por unas hipótesis o por unos objetivos. Una hipótesis es simplemente cualquier predicción o conjetura que el investigador propone como respuesta provisional a su problema de investigación. En la investigación experimental se parte de hipótesis que pueden tener su origen en observaciones previas, en deducciones de la teoría, en resultados procedentes de otros experimentos, etc. En cualquiera de los casos anteriores, en un experimento las hipótesis se convierten en la guía o el hilo conductor de la investigación. Su finalidad será ayudar a descubrir la relación causal entre las variables bajo estudio.

1.2. Comparación de grupos

El Capítulo 3 lo dedicaremos al estudio de los diseños de investigación. En estos diseños observaremos que la comparación entre grupos es el elemento fundamental de la investigación experimental. Muchos experimentos incluyen en su estudio dos o más grupos. Estos grupos sometidos a tratamiento distinto reciben etiquetas también distintas. En los experimentos en los que se incluyen dos grupos, el que recibe el tratamiento se denomina grupo experimental, y el que no lo recibe grupo de control. Hay veces que este segundo grupo es sometido a un tratamiento diferente, pasando a denominarse grupo de comparación. Este grupo de comparación o de control es muy importante en la investigación experimental puesto que permite determinar si el tratamiento ha tenido o no el efecto esperado. En la investigación educativa es frecuente proporcionar un tratamiento alternativo al grupo de control. De ahí que en vez de utilizar el grupo de control en términos de no tratamiento se utilice el grupo de comparación (Fig. 2).

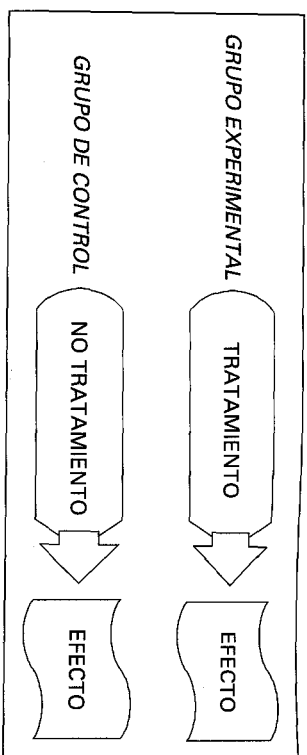


Figura 2

1.3. Variables en un experimento

Aunque más abajo vamos a dedicar un apartado a las variables, queremos destacar que la identificación de éstas y la relación que se establece entre ellas es otra de las características de la investigación experimental. En cualquier experimento se incluyen una serie de variables, desempeñando cada una de ellas una función específica. Así, en cualquier experimento como mínimo aparecen dos variables que pueden relacionarse en términos de concomitancia o causación; en este último caso a la variable tratamiento o causa se le llama variable independiente (VI) y al efecto o resultado se le denomina variable dependiente (VD).

1.4. La variable experimental

Otra característica esencial en la investigación experimental es la manipulación activa que hace el investigador de la variable independiente. Esto significa que el investigador de forma consciente y directa determina qué manipulación hace de la variable independiente; o qué niveles selecciona para ver sus efectos en la variable dependiente. Habrá observado que hemos dicho manipulación o selección de niveles de la variable independiente; esto significa que en investigación educativa no se puede siempre manipular las variables independientes, sino que el investigador selecciona los niveles que le interesa de los ya existentes. Para manipular una variable independiente el investigador debe decidir quién será sometido al tratamiento, cuándo, dónde y cómo. La variable independiente en un experimento puede presentar varias formas: un nivel de la variable independiente frente a otro (elección magistral frente a grupo de discusión), presencia frente a ausencia (uso de medios audiovisuales en clase frente a no uso) y variando el grado o seleccionando determinados niveles (cantidad de cafeína) de la variable independiente. En los dos primeros casos estamos ante variables categoriales (variables cualitativas) y en el tercer caso ante variables cuantitativas. Ejemplo de variables independientes que pueden ser manipuladas tenemos: método de enseñanza, materiales escolares, programas de intervención para la mejora de alguna característica del alumno, etc. Ejemplo de variables independientes que no pueden ser manipuladas: género, edad, clase social, origen étnico, etc. (Fraenkel y Wallen, 1993).

1.5. Diseño, participantes y procedimiento

Junto a lo dicho en los apartados anteriores, encontramos en la investigación experimental otros elementos muy característicos de este tipo de investigación. Nos referimos al diseño que indica cómo el investigador organiza a los participantes para llevar a cabo su estudio y posteriores análisis de los datos. Los participantes, que viene determinado por el tipo de muestreo utilizado. El procedimiento, en el que se explica qué han hecho los participantes o qué se ha hecho con ellos. A la descripción del diseño le dedicaremos el Capítulo 3. Dependiendo de la rigurosidad y del control que se quiera establecer, se utilizará un tipo determinado de diseño y de muestreo (Wiersma, 1991).

1.6. Asignación al azar

Otra característica fundamental en muchos experimentos es la asignación al azar de los participantes a los grupos. Aunque en investigación educativa no siempre es posible utilizar los procedimientos de selección al azar para formar los grupos, cuando se desea cumplir las normas de la investigación experimental hay que utilizar las técnicas de muestreo al azar.

Hay dos formas de utilizar el concepto azar en investigación experimental: la asignación al azar y la selección al azar. La asignación al azar consiste en que cada participante que toma parte en el experimento tiene la misma oportunidad de pertenecer al grupo experimental o al grupo de control. Este procedimiento de asignación al azar puede utilizarse en los casos en que los grupos que intervienen en la investigación se han elegido tal y como se encuentran en la realidad. En cambio, la selección al azar significa que cada miembro de la población tiene la misma oportunidad de ser elegido para formar parte de la muestra que va a participar en la investigación (Fig. 3).

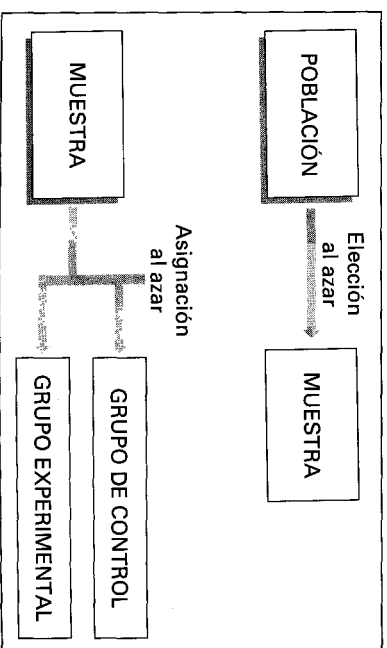


Figura 3

De la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control se derivan tres características:

- a) La asignación se realiza **antes** de que empiece el experimento.
- b) La asignación es un **proceso** de distribución de los sujetos a los grupos.
- c) La asignación puede garantizar la **equivalencia** entre los grupos experimental y de control.

Estos procedimientos de asignación y selección al azar pueden, al menos en teoría, garantizar la eliminación del efecto de las variables extrañas no deseables en la variable dependiente. Estos mismos procedimientos de azar son igualmente los que pueden garantizar las relaciones causa-efecto que otro tipo de métodos de investigación no pueden lograr.

1.7. Causación

El concepto de causalidad ha sido discutido ampliamente por filósofos y científicos durante mucho tiempo y es, además, un concepto clave en la investigación de corte experimental. La relación o concomitancia entre dos variables no es condición suficiente pero sí necesaria para el establecimiento de relaciones causales entre dos variables. Como mínimo, para poder establecer o inferir relaciones causales entre las variables bajo estudio las evidencias deben mostrar que la causa precede al efecto, existir covariación entre la causa y el efecto y reducir al máximo la probabilidad de otras causas (McMillan y Schumacher, 1984).

2. TIPOS DE VARIABLES EN UN EXPERIMENTO

En otro lugar ya hemos dicho que una hipótesis de investigación es el enunciado que pone en relación dos o más variables que van a servir de argumento básico en todo el proceso de la investigación. El problema fundamental con el que se encuentra el investigador una vez formuladas las hipótesis es cómo establecer de forma clara y operativa las variables que son causa, las que son efecto y las que interviniendo en el experimento deben ser controladas o incluidas como otras causas.

El paso de la definición de las hipótesis a la definición de las variables es un proceso de gran importancia y que requiere especial atención si el investigador no quiere fracasar en su estudio. Para ello vamos a hacer una clarificación terminológica que nos ayude a pasar de un nivel teórico o abstracto a otro más concreto y operativo. El investigador se mueve entre el mundo de la teoría y el mundo de la observación. En unos casos parte de la teoría para formular sus hipótesis y en otros de la observación. En cualquiera de los dos casos se mueve en el mundo de los conceptos, de los constructos y de las variables. Para hacer operativo su experimento el estudio debe pasar de lo abstracto a lo concreto. Para que puedas entender lo que estamos diciendo vamos a empezar desde el principio.

El objetivo de la ciencia es la **teoría**. Es decir, explicar los fenómenos que suceden. Las teorías a su vez sirven de base para formular modelos. Entendemos por modelo una construcción teórico-hipotética susceptible de ser **matematizada**, a través de la cual se pretende representar un sector de la **realidad** con el fin de proceder a su estudio y verificar la teoría.

Un modelo debe tener una serie de características, como por ejemplo que sea **hipotético-deductivo**, que sea susceptible de **matematización**, que represente a la **realidad** que se desea estudiar y que se haga con finalidad de estudio e investigación. La **medida** pone en relación estos tres planos: el teórico, el empírico y el matemático. Vamos a explicar más detenidamente lo que acabamos de plantear.

Para que el investigador pueda llevar a cabo su experimento, una de las tareas que debe realizar es medir con instrumentos apropiados las variables de estudio. Esta medida hace suponer que el investigador parte de un modelo en el que se incluyen una serie de conceptos y constructos de alguna manera relacionados y que son la expresión de la conceptualización que él tiene de la realidad que desea estudiar. Estos conceptos son entes abstractos que necesitan transformarse en elementos observables para su medición. Esta transformación la hace a través de la identificación de las propiedades de los constructos. Esta identificación de los indicadores empíricos de los objetos o fenómenos es lo que hace que el investigador pase del plano teórico al empírico. La medida consiste, pues, en la asignación de números o palabras a tales indicadores empíricos, observados, directa o indirectamente, de los objetos o hechos de acuerdo a unas reglas, normas o criterios (Fig. 4) (Meliá, 1990).

Las variables, resultado del proceso de operativización desde el plano teórico al plano empírico, son las manifestaciones de los constructos, y a las que se les puede asignar valores o palabras, que el investigador va a relacionar o contrastar.

Las variables pueden ser de dos tipos dependiendo de qué acciones o conductas expresen o impliquen. Las variables de medida describen cómo será medida por el investigador. La variable experimental, en cambio, explica los detalles de las manipulaciones que el investigador hará con ellas.

Hasta aquí hemos visto algunos conceptos que son importantes para conocer a fondo la investigación de carácter experimental. A continuación vamos a entrar en detalle al estudio de las variables desde el punto de vista metodológico.

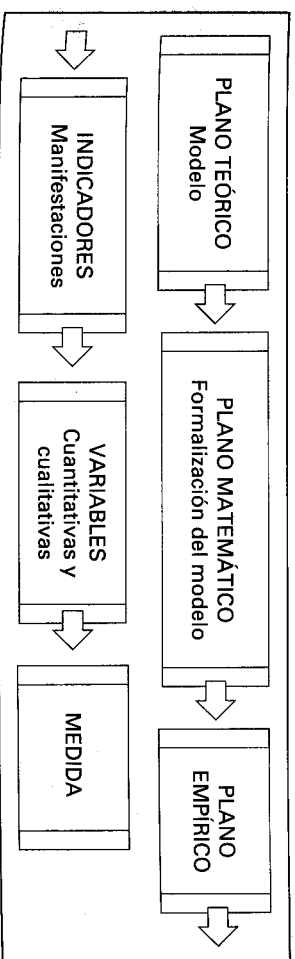


Figura 4

La relación entre las variables en un experimento responden al modelo hipotetizado por el investigador en su investigación. Estas variables las vamos a clasificar en cinco tipos: independiente, moderador, control, dependiente e interviniente. Las tres primeras son input o causas; la variable dependiente representa el efecto mientras que la variable interviniente es la conceptualización de lo que sucede entre la causa y el efecto y muchas veces no controladas por el investigador (Tuckman, 1978).

La figura 5 muestra la relación entre variables en un experimento.

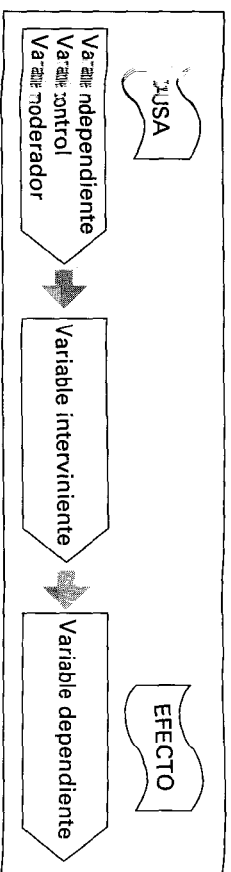


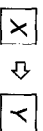
Figura 5

2.1. Variable independiente (VI)



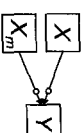
Viene representada por una **X**. Es la variable que el investigador mide, manipula o selecciona para determinar su relación con el fenómeno o fenómenos observados. Esta variable es conocida también como la variable estímulo o input. Es una variable que puede ser su origen en el sujeto o en el entorno del sujeto. Es la variable que el investigador manipula para ver los efectos que produce en otra variable. En la relación **método**, un investigador estudia qué le sucederá a la variable efecto cuando cambia los valores de la variable causa o variable independiente. Un ejemplo de variable independiente podría ser el método de enseñanza de lectura que un profesor utiliza para mejorar la comprensión lectora de sus alumnos.

2.2. Variable dependiente (VD)



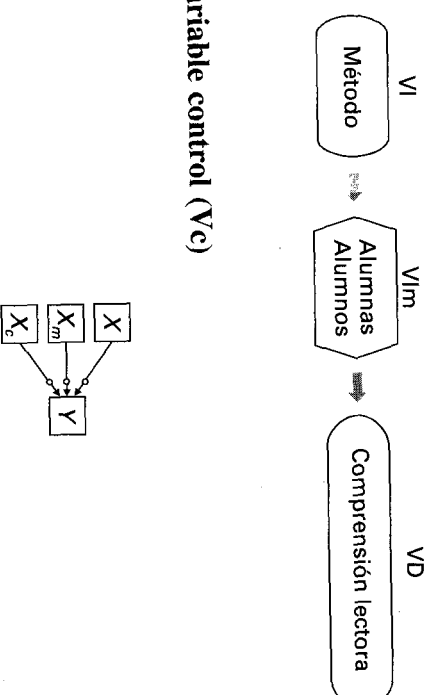
Viene representada por una **Y**. La variable dependiente es el factor que el investigador observa, mide para determinar el efecto de la variable independiente o variable causa. La variable dependiente es la variable respuesta o variable salida o output. En términos comportamentales, esta variable es el comportamiento resultante de un organismo que ha sido estimulado. Es el factor que aparece, desaparece, varía, etc., como consecuencia de la manipulación que el investigador hace de la variable independiente. La variable dependiente se le considera así porque sus valores van a depender de los valores de la variable independiente. Ella, la variable dependiente, representa la consecuencia de los cambios en el sujeto bajo estudio o en la situación que se está estudiando. Del ejemplo anterior, la variable dependiente será los cambios o **mejora** que los alumnos experimentan en su comprensión lectora tras un período de **entrenamiento**.

2.3. Variable moderador (Vm)



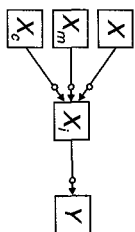
Representada por **Xm**. Esta variable es un tipo de variable independiente. Esta variable es medida, manipulada o seleccionada para comprobar si modifica la relación entre la variable independiente experimental y la variable dependiente. El investigador le da un valor secundario en la investigación y la incluye en el estudio para determinar cómo influye también en la variable dependiente. Si el investigador cree que, además de la variable independiente, existen otras variables independientes que pueden afectar a la relación entre **X** e **Y**, entonces es cuando introduce en su estudio esta o estas otras variables independientes moderadoras. Siguiendo con el ejemplo anterior, la variable independiente moderadora podría ser el género de los participantes. El profesor podría estar interesado en saber si el método da mejores resultados con las alumnas o con los alumnos.

2.4. Variable control (Vc)



Representada por **Xc**. Esta variable es aquella que el investigador controla con el fin de eliminar o neutralizar sus efectos en la variable dependiente. La diferencia entre la variable moderador y la variable control está en que la variable moderador es incluida en el estudio para ver sus efectos en la variable dependiente y la variable control es neutralizada para eliminar sus posibles efectos. La razón de esta categorización de variables control es que no todas las variables en un experimento pueden ser estudiadas. La forma de eliminar sus efectos o no incluirlos en el estudio es controlándolos de forma natural o artificial. Por ejemplo, si el investigador sospecha que el género de los profesores que enseñan con el método de lectura (VI) puede influir en la mejora de la comprensión lectora de los alumnos (VD), la forma de eliminar este posible efecto es controlándolo; es decir, haciendo que todos los profesores que participan sean de un mismo género.

2.5. Variable interviniente (Vi)



Representada por **Xi**. Las variables intervinientes son aquellas que teóricamente afectan a la variable dependiente pero no pueden medirse o manipularse. Normalmente son variables que se deducen de los efectos de las variables independiente y moderador sobre la variable dependiente. Este tipo de variables tienen un carácter a veces poco concreto, de ahí que no puedan incluirse en ninguna de las categorizaciones hechas anteriormente. La dificultad con este tipo de variables es que estando presentes son difíciles de identificar y medir por parte del investigador. De ahí que a veces se definan a nivel conceptual. Por ejemplo, el entusiasmo puesto por los profesores en el uso del método de lectura, el interés de los alumnos, etc.

A nivel esquemático, el conjunto de todas las variables podría quedar representado como aparece en la Figura 6.

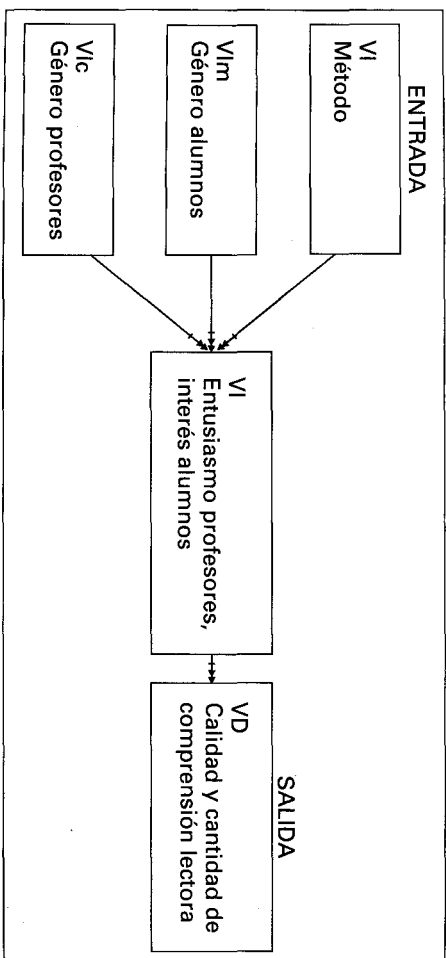


Figura 6

3. CONTROL DE LAS VARIABLES INTERVINIENTES

En la investigación experimental el investigador toma decisiones que en otro tipo de estudios no pueden tomarse, como por ejemplo: determinar el tratamiento o variable independiente, seleccionar a los sujetos, decidir la técnica para ver quién hará de grupo experimental y grupo de control, intentar controlar aquellas variables que puedan influir en los resultados, observar o medir los efectos del tratamiento cuando éste ha sido completado, etc.

En el apartado que sigue vamos a abordar cómo llevar a cabo el control de la validez interna y externa de la investigación experimental con el fin de efectuar el

máximo control y poder eliminar o minimizar los posibles efectos de otras variables que no sean las planificadas por el investigador como variables independientes. Si un investigador no puede asegurar que la causa más probable de los efectos observados es la variable que él ha planificado como causa, entonces no puede estar seguro de cuál será realmente la variable independiente que ha producido los efectos observados. Por ejemplo, si un investigador quiere ver cuál es el efecto de dos métodos para mejorar la comprensión lectora en dos grupos de estudiantes y no consigue que los dos grupos sean equivalentes en aquellas variables que pueden ser explicación alternativa a los resultados observados, como por ejemplo su habilidad lingüística, entonces podría encontrarse que la explicación de los resultados entre uno y otro grupo no se debe al método sino a la diferencia en dicha habilidad entre los grupos.

El investigador debe buscar los medios que le permitan controlar todas aquellas variables que puedan convertirse en explicaciones alternativas a los resultados o efectos observados. Esto lo puede lograr intentando que los dos grupos sean lo más equivalentes posible en todas las variables que no sean las que se están estudiando, es decir, la variable independiente o experimental. Este control puede hacerlo utilizando la elección y asignación al azar, manteniendo constantes todas las variables excepto las de estudio, eligiendo el diseño más apropiado, emparejado a los sujetos, a través del análisis de covarianza, etc. (Huck, Cormier y Bounds, 1974).

4. VALIDEZ DE LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

La nota más característica de un experimento es el control. Un experimento sin control suficiente no garantiza la relación causal entre la variable independiente y la variable dependiente. Es decir, establecer de forma clara que los efectos o resultados que se han obtenido en la variable dependiente son debidos exclusivamente a la variable independiente. Con el fin de asegurar esta relación causal el investigador suele incluir en su experimento al menos un segundo grupo, ya definido anteriormente como grupo de control. El incluir en los experimentos este grupo de control permite comprobar que el efecto en la variable dependiente se debe a la variable independiente (y también a la variable moderador) y no a otras variables no deseadas que pueden hacerse presente en una investigación. Una investigación sin control interno no garantiza las conclusiones de causalidad que el investigador desea extraer. Campbell y Stanley (1963) han estudiado en profundidad las variables extrañas o intervinientes que pueden afectar a un experimento si no son controladas. Si las variables extrañas no son controladas de forma apropiada, no podemos saber si los cambios en el grupo experimental se deben al tratamiento o a las variables extrañas no controladas. Estos autores han definido ocho clases de variables extrañas que pueden afectar de forma seria a un experimento.

4.1. Factores que afectan a la validez interna de un experimento

Campbell y Stanley han clasificado los diseños de investigación en función de su validez interna. Un experimento decimos que tiene más o menos validez interna en

función del control que el investigador realiza sobre las variables extrañas o intervinientes. Si las variables intervinientes no son controladas, al final del estudio no podemos establecer con certeza si los cambios observados en la variable dependiente en situación de posttest se deben al tratamiento aplicado o a la variable independiente o a otros factores no deseados.

Para que puedas comprobar lo importante que es el control de las variables extrañas y que pueden estar produciendo hipótesis alternativas a las planteadas por el investigador en su estudio, vamos a ver un ejemplo. Supongamos que un investigador planifica enseñar a dos grupos de estudiantes con dos métodos distintos en la Facultad donde trabaja. Con uno utiliza la lección magistral y con el otro técnicas de aprendizaje cooperativo. Si aparecen resultados diferentes para uno y otro grupo, la conclusión que este profesor podría sacar es que la diferencia en el posttest se debe realmente al método diferente utilizado con uno y otro grupo. Sin embargo, podemos plantearnos preguntas tales como: ¿son los dos grupos realmente iguales?, ¿tienen los dos grupos experiencias previas idénticas?, a lo largo del curso los abandonos de alumnos ¿han sido por las mismas razones?, etc. Estas y otras cuestiones son las que pueden estar sugiriendo hipótesis alternativas a la propuesta por el investigador para explicar las diferencias entre uno y otro grupo después del tratamiento.

Decimos que un estudio tiene validez interna cuando las relaciones de causa-efecto observadas entre las variables independiente y dependiente son las planificadas por el investigador. Una forma de asegurar esta relación es establecer los controles necesarios para que los efectos observados en la medida del posttest (variable dependiente) se hayan producido por el tratamiento o variable independiente planificada por el investigador y no a otras causas o factores alternativos.

Los tipos de variables o factores que pueden afectar a este tipo de validez son los siguientes:

4.1.1. *Historia*

Cuando el investigador lleva a cabo un experimento, durante el tiempo que transcurre entre el pretest y el posttest, aparte de la aplicación del tratamiento al grupo experimental y el no tratamiento, el placebo u otro tratamiento al grupo de control, pueden tener lugar otros acontecimientos que podrían afectar a la variable dependiente. Es decir, además del tratamiento previsto por el investigador pueden ocurrir otras cosas no previstas. Cuando el grupo de control tiene las mismas experiencias externas o históricas que el grupo experimental durante el curso del experimento, estos factores se convierten en efectos de menor importancia en la investigación.

Por ejemplo, supongamos que se compara el rendimiento de dos grupos de sujetos que han sido enseñados con dos métodos diferentes: aprendizaje cooperativo frente a enseñanza tradicional. Durante el transcurso del desarrollo del método se produce un conflicto en la clase donde los sujetos son enseñados con el método cooperativo. Sin embargo, el problema no se resuelve de forma cooperativa. La cuestión que se plantea es si esta experiencia puede afectar a los resultados finales del aprendizaje en el sentido de que el problema surgido no se ha resuelto con los mismos planteamientos que se están tratando de introducir en el método de enseñanza.

Otro factor asociado con la historia es el tiempo que transcurre entre el pretest y el posttest. Cuanto mayor es este tiempo, la hipótesis de la historia se hace más plausible. En las investigaciones llevadas a cabo en el laboratorio esta amenaza se controla mejor que cuando el estudio se realiza en ambientes naturales como puede ser el aula.

4.1.2. *Maduración*

La maduración se refiere a los procesos o cambios biológicos o psicológicos que los participantes en la investigación sufren mientras el estudio se está llevando a cabo. En los experimentos que tienen una cierta duración y, además, los participantes se encuentran en periodo de desarrollo evolutivo pueden producirse cambios finales como resultado, no del tratamiento sino de las evoluciones que los participantes han experimentado en sí mismos. Estos factores se supone que se pueden controlar puesto que tales cambios no sólo se darán en el grupo experimental sino en el grupo de control. El uso de un grupo de control comparable al grupo experimental en todos aquellos factores susceptibles de cambio a lo largo del proceso de la investigación permitirá extraer la conclusión de que los efectos observados se deben al tratamiento experimental y no a los efectos madurativos exclusivamente.

Como sucede con la historia, la maduración puede ser un factor amenazante conforme el período entre el pretest y el posttest es grande. Por ejemplo, en investigaciones en las que se esté comparando los efectos de métodos distintos para aprender a leer en alumnos de 5 a 8 años, los procesos madurativos que el niño experimenta en estas edades puede convertirse en una amenaza para la validez interna.

4.1.3. *Aplicación de los instrumentos de recogida de datos*

La medida de la variable dependiente antes del tratamiento (pretest) y después del tratamiento (posttest) puede hacerse muchas veces utilizando el mismo instrumento o similar. Si es éste el caso, puede suceder que los sujetos experimenten un cambio entre el antes y el después simplemente por el aprendizaje que sufren por la experiencia de la realización de las prueba inicial. Es decir, el resultado en el posttest podría ser la medida, no del efecto del tratamiento sino de la experiencia o la práctica que el pretest le ha supuesto. Esta amenaza para la validez interna de un experimento se hace más patente cuando la variable independiente o tratamiento está muy próxima al instrumento que se utiliza para medir la variable dependiente.

Los tests, los inventarios de personalidad y las escalas de actitudes se conocen también como medidas reactivas por el efecto que su aplicación en sí puede tener para la variable dependiente; es decir, porque podrían cambiar la variable que el investigador intenta medir. Una medida es reactiva si tiene la posibilidad de modificar las variables bajo estudio. Por ejemplo, cuando se aplica como pretest un cuestionario para conocer las actitudes de un grupo de sujetos sobre la integración, el mismo cuestionario puede crear un grado de sensibilización en los sujetos que puede afectar al tratamiento en sí.

Por ejemplo, supongamos que un centro se quiere incorporar a un proyecto de integración. Antes de proceder a tal integración inicia un estudio para facilitar tal integración. El diseño de la investigación incorpora un pretest (cuestionario a alumnos para conocer las actitudes sobre la integración, un tratamiento para cambiar las actitudes en favor de la integración y un posttest para ver de nuevo cuáles son las actitudes sobre la integración). La aplicación del pretest puede crear un grado de sensibilización en los sujetos al margen de lo que pueda hacer el mismo tratamiento.

4.1.4. Instrumentación

La cuarta hipótesis rival incontrolada es la que se deriva de la instrumentación. Ésta se refiere a los cambios que ocurren en los procedimientos de medida u observación durante el experimento en la medida de la variable dependiente en las situaciones de pretest y de posttest. Es decir, los cambios producidos entre el pretest y el posttest se deben básicamente a que ha habido un cambio en los instrumentos que se han utilizado para medir la variable dependiente en el pretest y en el posttest. Por ejemplo, supongamos que en el pretest se aplica un instrumento más difícil que en el posttest; los cambios se deberán no al tratamiento sino a la medida distinta que se ha hecho de la variable dependiente. En las investigaciones de tipo observacional, esta amenaza se hace más patente porque después del tratamiento el observador «espera» que se produzcan los cambios deseados.

4.1.5. Regresión estadística

Sea cual sea el procedimiento que se utilice para medir los cambios entre el pretest y el posttest, existe la posibilidad de que se produzca una regresión estadística. Este factor se refiere a los efectos del uso de puntuaciones extremas en el pretest. Entendemos por regresión estadística al hecho de que las observaciones extremas en una primera medición tienden a la media en una segunda. Este fenómeno es especialmente relevante en los diseños en los que los mismos sujetos son sometidos a medidas de pretest y posttest. Hay una tendencia a que las medidas altas en la situación de pretest decrezcan en la situación de posttest; lo mismo podemos decir de las puntuaciones más bajas, hay una tendencia a que sean algo más altas. La razón parece estar en que los cambios en el factor es más probable que se produzcan en los casos extremos que en los datos centrales. Estos cambios es probable que se vuelvan a repetir durante la situación de posttest. Este problema puede solucionarse evitando que en los experimentos intervengan casos excesivamente extremos en la variable dependiente en la situación de posttest. Esta regresión estadística suele darse con más frecuencia cuando se utilizan grupos extremos para llevar a cabo algún estudio sobre desarrollo de programas de intervención. Por ejemplo, si se desea conocer con qué tipo de sujetos (sujetos con altas habilidades y sujetos con bajas habilidades) es más efectivo un programa para la mejora del cálculo numérico, es probable que los sujetos tiendan a la media en la medida del posttest independientemente del efecto del tratamiento, tal y como podemos apreciar en la Figura 7 (Huck, Cormier y Bounds, 1974).

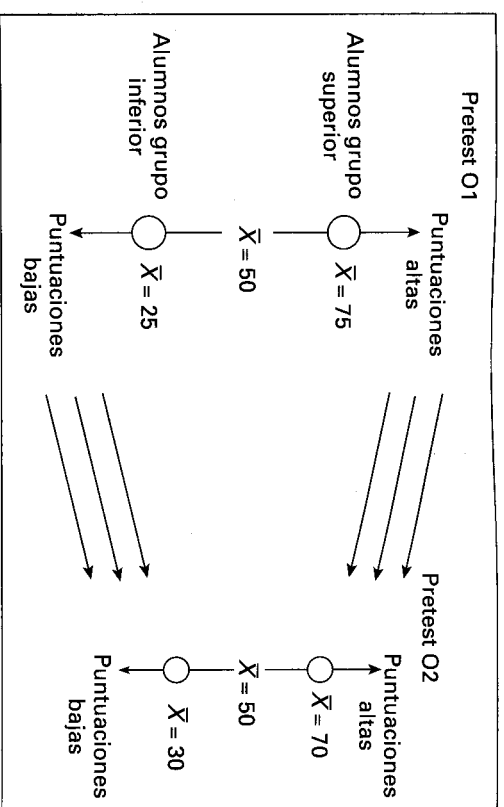


Figura 7

4.1.6. Selección diferencial de los participantes

Esta amenaza se produce cuando el grupo experimental y el grupo de control no son equivalentes. Esta falta de equivalencia puede producirse al no utilizar técnicas de muestreo adecuadas o no hacer asignación al azar de los sujetos a los grupos de control y experimental. Para evitar los problemas que pueden derivarse de esta falta de equivalencia se recomienda hacer una selección al azar de los sujetos a partir de la población y hacer una asignación al azar de los sujetos a los grupos. Cualquiera de estas dos prácticas puede ayudar a lograr la equivalencia entre el grupo experimental y el de control. Las características de los sujetos que pueden afectar a los resultados de una investigación son: la edad, el género, la etnicidad, el CI, las creencias religiosas, las creencias políticas, sus actitudes, el vocabulario, su habilidad lectora, etc. La determinación de qué variables, de las características de los sujetos, pueden determinar la diferencia entre los grupos debe ser una decisión del investigador en función de los estudios previos o de estudios ya realizados, de los objetivos de la investigación, etc. La equiparación de los grupos se puede hacer a través de técnicas de muestreo o utilizando técnicas estadísticas.

4.1.7. Mortalidad experimental

Conocida también como atrición o desgaste. En cualquier investigación lo más deseable para el investigador es que no se produzcan bajas en la muestra entre la situación de pretest y de posttest. Es decir, que el número de sujetos sea el mismo al comienzo y al final de la investigación. El hecho de que se produzcan bajas entre el pretest y el posttest puede deberse al abandono de los sujetos con un tipo de características determinadas. Este abandono puede producir diferencias entre los dos grupos, es decir, la diferencia entre el grupo experimental y de control puede deberse

más al carácter diferenciador de los sujetos que permanecen que al tratamiento en sí. En estudios donde se incluye grupo experimental y de control la pérdida de un número similar en ambos grupos puede no afectar al resultado de la investigación. Sin embargo, si la pérdida es distinta entre uno y otro grupo puede llegar a interpretarse como que el tratamiento puede ser el motivo de los abandonos. Por ejemplo, si estamos comparando la eficacia de dos métodos de enseñanza (lección magistral y grupo de discusión), podríamos esperar que el abandono de algunos sujetos (los de peor rendimiento) se produjese por igual en un método y otro. Sin embargo, si dicha pérdida sólo se produce en uno de ellos, esta mortalidad jugará en contra de dicho método y el otro parecerá automáticamente como el mejor. La mortalidad es una de las amenazas de la validez interna más difíciles de controlar puesto que el reemplazamiento de los sujetos que abandonan puede introducir distorsiones en los resultados. La mejor solución es analizar las características de los sujetos que abandonan y justificarlo en las conclusiones del estudio (Fraenkel y Wallen, 1993).

4.1.8. *Interacción entre la selección y la maduración*

Esta variable extraña es similar a la selección diferencial excepto en que la maduración que se produce en los sujetos es la variable que interacciona de forma no deseada. Cuando en un estudio se incorporan a los grupos experimental y de control alumnos diferentes que además están sujetos a procesos madurativos diferentes, puede producirse un proceso interactivo entre las características del grupo y su proceso madurativo.

4.1.9. *Expectativas*

Esta amenaza se produce especialmente cuando por parte del investigador hay unas expectativas acerca de lo que se espera del grupo experimental. Un tratamiento podría parecer más efectivo no porque realmente lo sea sino porque el investigador y los participantes en el grupo experimental creen que es así. Rosenthal (1966) ha sido quien ha planteado el sesgo del investigador. Este sesgo se produce cuando el investigador pudiendo influir en los resultados del tratamiento, aunque sea inconscientemente, se comporta de tal modo que mejora la actuación de un grupo y no del otro y, por consiguiente, altera los resultados.

Hasta aquí hemos presentado diferentes clases de variables extrañas que amenazan a la validez interna de un experimento. Más adelante hablaremos de una serie de diseños que ayudan al investigador a controlar tales factores y así determinar que los cambios producidos en la variable dependiente se deben no a estas variables intervinientes o extrañas sino al tratamiento en sí.

A continuación vamos a ver el grupo de factores que afectan a la validez externa de un experimento.

4.2. **Factores que afectan a la validez externa**

Campbell y Stanley (1963) han usado el término validez externa para referirse a la generalización o representatividad de los resultados de una investigación. Un inves-

tigador que lleva a cabo un estudio experimental espera que los resultados de su trabajo puedan tener un grado de aplicación que vaya más allá de su propio estudio. Una investigación tendrá más validez externa cuanto mayor sea la aplicación de las conclusiones a otros contextos y grupos. Un investigador generaliza cuando aplica sus resultados a situaciones y sujetos distintos de los que le han servido de base en su investigación. La noción de la ciencia se basa en la idea de la generalización. En cada ciencia se intenta encontrar principios y leyes que puedan aplicarse a una variedad de situaciones y a un grupo amplio de sujetos. ¿Cuándo un investigador puede decir que sus resultados son generalizables a una población? La respuesta la tiene cuando la muestra y las características ambientales en las que se hace el estudio son generalizables. En la medida en que los resultados sean generalizables a una población y a unas condiciones ambientales amplias podemos hablar de validez externa de un estudio. Para que esta generalización de resultados sea posible hay que considerar una serie de variables extrañas que se convierten en una amenaza para esta generalización.

Bracht y Glaser (1968) abundando en la propuesta que hicieron Campbell y Stanley han diferenciado entre validez de la población y validez ecológica.

4.2.1. *Validez de la población*

Esta validez se refiere al grado en que los resultados de un experimento se pueden generalizar desde una muestra específica a la población. Dentro de este apartado se ha diferenciado entre la generalización que puede hacer a la población definida en el estudio y la generalización que se puede hacer debida a la interacción que se produce entre las variables personales del sujeto y los efectos del tratamiento.

A) **Generalización de la muestra a la población definida**

La generalizabilidad de una población se refiere al grado en que una muestra representa a una población de interés. Si en un estudio no está bien definida una muestra y es injustificadamente pequeña, la utilidad de los resultados pueden estar seriamente limitados. De ahí la importancia de tratar el tema del muestreo y la descripción de la muestra con sumo cuidado en las investigaciones de corte experimental. Este tipo de sesgo se produce cuando un investigador lleva a cabo un estudio con una muestra que resulta fácilmente accesible y luego desea llevar sus conclusiones a una población más amplia de lo que ha sido definida en la muestra de estudio. Veamos un ejemplo, un investigador que llevase a cabo su experimento con una muestra de alumnos de una facultad universitaria porque le resulta fácilmente accesible y luego quisiese generalizar sus resultados a toda la población de universitarios estaría poniendo en peligro la validez de sus conclusiones más allá del estrato de alumnos que ha estudiado.

Ato (1991), entre otros, diferencia entre la generalización a poblaciones de sujetos, contextos y ocasiones y generalización entre diferentes poblaciones. Aunque las dos se refieren a la validez externa, cada una tiene matizaciones distintas. La primera sirve para ver si los objetivos de la investigación se han logrado. La segunda sirve para ver

si los objetivos son válidos para unas subpoblaciones y no para otras. Por ejemplo, en el primer tipo de generalización el investigador demuestra que el tratamiento es válido para cambiar la variable dependiente. En el segundo, el tratamiento podría ser válido para una parte de la muestra pero no para otra (hombres frente a mujeres). Generalizar entre grupos o subpoblaciones como es hombre y mujer presupone generalizar lo que ha supuesto el tratamiento para los hombres y para las mujeres.

B) Generalización debida a la interacción entre las características de los sujetos y el tratamiento

Este tipo de validez poblacional se relaciona con la interacción que puede producirse entre las variables del sujeto y los efectos del tratamiento. En algunas investigaciones puede darse el caso de que el tratamiento puede tener mejores efectos en unos sujetos que tienen unas características determinadas. La habilidad de los sujetos, su género, su nivel de ansiedad, etc., son variables que podrían afectar a la generalización de los hallazgos.

4.2.2. Validez ecológica

Este tipo de validez se refiere a la generalización que el investigador puede hacer desde unas condiciones ambientales en las que se ha hecho el experimento a otras distintas. Es decir, si los efectos de la variable experimental sólo se obtienen a partir de unas determinadas condiciones ambientales, la cuestión que surge es si esos resultados son transferibles a otras condiciones ambientales distintas. En caso de que se produzca esta limitación estaríamos ante un bajo nivel de validez ecológica del experimento. Hay que llamar la atención que la aplicación de las técnicas de muestreo no es siempre posible aplicarlas tal y como se describe a nivel teórico si queremos mantener un grado de generalizabilidad ecológica en los estudios. Parece que existe una cierta oposición entre generalizabilidad de la población y generalizabilidad ecológica en el sentido de que la primera busca la generalización de los resultados de la muestra a la población y la segunda busca la generalización de los resultados al contexto. El uso de estudios de réplica puede ayudar a solucionar los problemas de generalizabilidad ecológica (Fig. 8) (Fraenkel y Wallen, 1990).

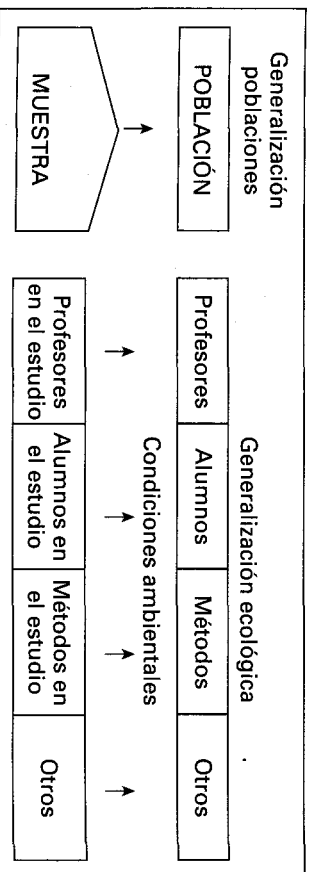


Figura 8

Bracht y Glass han identificado varios factores que afectan a esta validez ecológica.

A) Descripción explícita del tratamiento experimental

Es muy importante para el lector, para otros investigadores y para el investigador mismo que se haga una descripción lo más detallada posible del tratamiento experimental a que han sido sometidos los participantes. Esta descripción detallada permitirá a otros estudiosos hacer una réplica si lo desean. La falta de una descripción detallada de esta parte de la investigación resta validez ecológica al estudio que se está presentando.

B) Interferencias entre tratamientos

En algunas investigaciones los sujetos del grupo experimental son sometidos a diversos tratamientos. Cuando esto sucede puede darse el caso que de uno a otro tratamiento los sujetos se vean afectados por la práctica o algún nivel de aprendizaje. Los efectos de unos tratamientos pueden verse afectados por el tratamiento previo al que ha sido sometido el sujeto. Esta situación puede ser también fuente de invalidez ecológica.

C) Efecto Hawthorne

A veces puede suceder que un individuo por el hecho de participar en un experimento altera su actuación en el proceso de una investigación simplemente porque se siente observado o analizado. Este efecto empaña también la validez ecológica porque los resultados no se sabe si se deben al tratamiento o al hecho de saberse observado. Este efecto se descubrió en una compañía hidroeléctrica cuando se observó que la productividad de los trabajadores no cambió porque se hubiesen mejorado las condiciones ambientales de trabajo, sino por el hecho de saberse observados. Es decir, el grupo de trabajadores que no habían tenido ningún cambio en sus condiciones ambientales de trabajo en la factoría rindieron igual que los que habían tenido las mejoras.

El efecto opuesto puede producirse también en el sentido de que el grupo de control al ver que no se introduce ningún tipo de tratamiento con ellos se desmoralizan y su actuación puede empeorar respecto a lo que habían hecho hasta ese momento. En estos casos, cuando puede existir algún tipo de comunicación entre el grupo de control y el grupo experimental es conveniente aplicar algún tratamiento alternativo al grupo de control o un placebo. Un placebo es una sustancia inocua que se administra tanto en medicina como en investigación educativa, y cuyos efectos son nulos o se pretende que sean nulos. La finalidad de utilizar placebos en investigación educativa sirve para controlar los efectos psicológicos que pueden producirse en el grupo de control al saber que no está recibiendo ningún tratamiento o ninguna atención por parte del investigador (Huck, Cormier y Bounds, 1974).

D) Efecto debido a la novedad y a las interrupciones de los procesos normales

Los efectos de un tratamiento pueden verse también afectados porque lo que se está haciendo es distinto de lo que se venía haciendo hasta ese momento. El cambio que supone en los participantes que están sujetos a tratamiento pueden tener o un efecto de novedad o un efecto de alteración de la vida normal. En el primer caso los sujetos pueden cambiar su comportamiento a mejor porque el nuevo tratamiento les hace salir de la rutina y esto hace que mejoren su actuación independientemente de que el tratamiento sea mejor de lo que venían haciendo hasta ese momento. En el segundo caso los sujetos se encuentran que se les ha interrumpido su quehacer diario y, aunque el tratamiento sea mejor de lo que estaban haciendo hasta ese momento, la interrupción les lleva a actuar peor. Tanto en un caso como en otro, los efectos en la variable dependiente no se sabe si son debidos al tratamiento o a la alteración que éste ha introducido en la vida normal de los sujetos.

E) Efecto del experimentador

El efecto de un tratamiento también se puede ver afectado por el investigador (o el profesor) que aplica el tratamiento. Rosenthal (1966) ha llevado a cabo un estudio sobre cuáles son los efectos que el investigador tiene en los estudios experimentales. Normalmente este efecto se produce de forma inconsciente para el investigador. En el caso de que este efecto fuese importante, los resultados no serían generalizables a otras condiciones dado que la persona que aplica el experimento es otra distinta a la del estudio original.

F) Efecto debido a la sensibilización del pretest

La aplicación del pretest puede actuar como parte del tratamiento experimental y por consiguiente afectar a los resultados de la investigación. Es decir, el pretest puede sensibilizar o suponer algún grado de aprendizaje y éste influir en la variable dependiente. Este efecto puede darse en el sentido de que el pretest interaccione con el tratamiento y, por tanto, el efecto se deba no sólo al efecto del tratamiento en sí sino al efecto que el pretest ha producido en los participantes creando una sensibilidad o aprendizaje que sin esta aplicación no se habría producido. Este tipo de efecto suele darse en investigaciones donde el pretest puede estar actuando como una medida de las variables actitudinales o de personalidad.

G) Efecto debido a la sensibilidad del postest

Este efecto es similar al anterior ya que existe la posibilidad de que los resultados de un experimento dependan de la administración del postest. Este efecto se produce especialmente cuando el postest es una experiencia de aprendizaje en sí misma.

H) Efecto de la interacción entre la historia y el tratamiento

Los resultados de algunas investigaciones ¿pueden generalizarse más allá del momento en que se han llevado a cabo? Los acontecimientos que suceden en el momento de llevarse a cabo un experimento pueden a veces influir en los resultados finales de tal modo que cuando desaparecen, si se repitiera la investigación, los resultados finales podrían no ser los mismos.

I) Medida de la variable dependiente

Este efecto se produce cuando el instrumento que se utiliza para medir la variable dependiente en las situaciones de pretest y postest no es congruente con el tratamiento. Por ejemplo, si el tratamiento se presta a que su efecto se mida con una prueba objetiva, el que se utilice una prueba distinta—prueba tipo ensayo—, esta incongruencia afectaría a la medida de la variable dependiente.

J) Interacción entre el tiempo de medida y el efecto del tratamiento

La aplicación del postest después del tratamiento (una o más veces) puede dar resultados distintos en cada una de esas aplicaciones debido al efecto que el tratamiento puede tener de forma inmediata, a medio y a largo plazo. Hay tratamientos que su efecto no es inmediato sino que es retardado. Si el investigador aplica el postest inmediatamente después del tratamiento, puede no encontrarse con efectos de la variable independiente. Lo mismo cabe decir del efecto inmediato de un tratamiento, retardar la aplicación del postest tampoco mostraría tales efectos porque ya es demasiado tarde. No olvidemos que las conclusiones del trabajo se tienen que basar en la medida de la variable dependiente y, por consiguiente, en el momento en que se aplica el postest. El investigador debe considerar cuándo es el mejor momento para su aplicación y evitar este efecto negativo.

Todo lo dicho hasta aquí debe llevarnos a la reflexión de que cuando se proyecta una investigación de carácter experimental se debe intentar que las condiciones del experimento se parezcan lo más posible a la vida real del aula o ambiente educativo con el fin de que las conclusiones sean lo más generalizables posible desde su investigación a la vida real. Cada uno de los factores comentados anteriormente deben ser considerados por el investigador para que las condiciones del estudio se acerquen lo más posible a los contextos reales educativos. Cuando las discrepancias entre el experimento y la vida real no se pueden minimizar al máximo, esto debe hacerlo constar el investigador en sus conclusiones para que el lector u otro investigador sepa cuáles son las limitaciones de su trabajo y cuáles son los factores que afectan tanto a la validez interna como a la validez externa.

4.2.3. Validez de constructo

La validez de constructo se refiere a la generalización que el investigador puede hacer desde las medidas que hace de las variables dependiente e independiente ma-

nifestas a constructos de orden superior. Así, por ejemplo, la validez de constructo de la causa o tratamiento sería establecida en la medida en que la variable que se ha tomado como variable independiente evalúa realmente el constructo teórico al que pretendemos establecer como la causa del efecto observado. Es decir, el tratamiento cuyo efecto se trata de evaluar posee la validez de constructo suficiente porque su operacionalización en variables observables explican la variabilidad entre los sujetos sometidos al tratamiento. Por ejemplo, si se está tratando de intervenir sobre las actitudes de los sujetos hacia un hecho determinado, la validez de constructo estará establecida cuando el tratamiento lo que cambia o lo que afecta son las actitudes de los sujetos hacia ese hecho y no hacia otra cosa. Para un análisis más exhaustivo de este tipo de validez remitimos a Ato (1991).

RESUMEN

Posibles fuentes de invalidez de un experimento	
A. INTERNA	B. EXTERNA
a) Historia. b) Maduración. c) Aplicación de los instrumentos de recogida de datos. d) Instrumentación. e) Regresión estadística. f) Selección diferencial de los sujetos. g) Moralidad experimental. h) Interacción entre la selección y maduración. i) Expectativas.	- B1) Validez de la población. a) Generalización de la muestra a la población definida. b) Generalización debida a la interacción entre las características de los participantes y el tratamiento. - B2) Validez ecológica. a) Descripción explícita del tratamiento experimental. b) Interferencia entre tratamientos. c) Efecto Hawthorne. d) Efecto debido a la novedad y a las interrupciones de los procesos normales. e) Efecto del experimentador. f) Efecto debido a la sensibilización del pretest. g) Efecto debido a la sensibilización del postest. h) Efecto de la interacción entre la historia y el tratamiento. i) Medida de la variable dependiente. j) Interacción entre el tiempo de medida y el efecto del tratamiento. - B3) Validez de constructo.

5. CRITERIOS PARA UN BUEN DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Antes de proceder a presentar los diseños queremos resaltar algunas características que se deben tener en cuenta para considerar que un diseño logrará los propósitos que el investigador desea lograr (Wiersma, 1991).

- a) **Control experimental adecuado.** Significa que si el investigador desea establecer la relación causal entre la variable independiente o tratamiento y la variable dependiente debe establecer el control de todas aquellas variables no deseadas que podría llevar a la confusión de las causas que ha motivado los cambios en la variable dependiente.
- b) **Evitar la excesiva artificialidad.** Si se desea que los resultados o conclusiones de la investigación sean generalizables a contextos no experimentales, como por ejemplo el aula, el investigador debe procurar que las condiciones ambientales en que se lleve a cabo la investigación se parezcan lo más posible a la vida real.
- c) **El grupo de control.** Para el establecimiento de las relaciones causales muchos experimentos utilizan grupo de control. Este grupo de control puede no recibir tratamiento o recibir un tratamiento alternativo. Veremos más adelante que el uso de un grupo de control no siempre es necesario y en su lugar se pueden utilizar tratamientos experimentales distintos o recurrir a algún criterio externo.
- d) **Los datos y los análisis.** Tanto los datos como los análisis tienen que ser coherentes con la hipótesis de investigación. Es decir, la hipótesis determinará qué datos son necesarios para su contrastación y qué análisis son también los precisos para tomar decisiones acerca de la o las hipótesis planteadas.
- e) **Pureza de los datos.** Los datos deben reflejar lo mejor posible el efecto de la variable independiente. De ahí la importancia de definir el constructo y las variables de medida relacionadas con dicho constructo.
- f) **Definir claramente las variables independientes no tratamiento.** Ya hemos dicho anteriormente la importancia de diferenciar la variable tratamiento de otro tipo de variables independientes y que el investigador debe controlar o incluir en la investigación como variables moderadoras para evitar la confusión de cuáles han sido las auténticas causas de la variable dependiente.
- g) **Representatividad.** La elección al azar de los sujetos de la población y la asignación al azar de los sujetos al grupo experimental y de control son la mejor garantía de que los resultados puedan generalizarse a otros individuos, métodos, condiciones, etc.
- h) **Parsimonia.** En términos de investigación, el vocablo parsimonia significa simplificar o expresar mucho con poco. En términos experimentales la parsimonia significa que es preferible utilizar diseños simples a diseños complejos, si con los primeros vamos a llegar a conclusiones similares. Un diseño simple es más fácil de implementar y de interpretar.

6. EVALUACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

En el Capítulo I hemos abordado la forma de hacer la evaluación crítica de una investigación en general. En este apartado nos vamos a centrar en la evaluación de la investigación experimental destacando aquellos aspectos y apartados que le son más específicos. Es probable que cuando hayas terminado de leer los tres capítulos que hemos dedicado a la investigación experimental, volver a leer este apartado te resultará más útil y comprenderás mejor algunas de las cuestiones que aquí vamos a señalar. A continuación nos vamos a centrar en aquellos apartados que están más sujetos a deficiencias cuando el investigador lleva a cabo su trabajo (Borg y Gall, 1979).

- a) Formulación de los objetivos o hipótesis de investigación.** Este apartado es el primero que debe ser analizado en un artículo o informe de investigación. Muy a menudo, los investigadores plantean sus objetivos o hipótesis de forma tan genérica y poco concreta que sea cuales sean las conclusiones es difícil al final saber qué decisiones ha tomado. Un investigador que plantee una hipótesis sobre lo «beneficioso que sería para el aprendizaje del alumno el uso de medios audiovisuales» deja muchas preguntas en el aire tales como ¿para qué aprenderlo?, ¿con qué alumnos?, ¿con qué contenidos?, etc. Te invitamos a que vuelvas a leer lo dicho en el apartado de la definición de hipótesis y objetivos.

- b) Sesgo en el muestreo.** El muestreo es un aspecto de la investigación que garantiza la generalización de las conclusiones. De ahí la importancia de utilizar la técnica de muestreo más apropiada al diseño que se va a utilizar. Evitar las muestras de sujetos voluntarios a no ser que sea preciso en la investigación. Evitar una excesiva mortalidad ya que los sujetos que abandonan pueden tener unas características determinadas que afectan al resultado. Evitar los sujetos extremadamente no representativos de la población, como por ejemplo los casos extremos o los outliers.

- c) Los instrumentos de medida.** Este otro aspecto es de cierta relevancia en la investigación experimental. Cualquier instrumento no debe ser utilizado sin más para medir los efectos de la variable independiente en la variable dependiente. Las cuestiones básicas que hay que plantearse sobre los instrumentos de medida deben hacer referencia a: su fiabilidad, su validez, si el instrumento es el más apropiado a la muestra, si las normas de uso son las apropiadas o se han utilizado de forma apropiada en el estudio, etc.

- d) Sesgos debidos al investigador.** Cuando un investigador procede a llevar a cabo su investigación puede sucederle que vea lo que quiere ver, oiga lo que quiere oír y recuerde lo que quiere recordar. Si esto acontece en mayor o menor grado, estamos ante el sesgo del investigador. En los estudios en los que el grado de implicación o participación del investigador es grande, este sesgo puede agudizarse, especialmente en los estudios descriptivos y los observacionales. Para ver el grado de sesgo derivado del investigador el lector deberá analizar con profundidad los apartados correspondientes a la recogida de los datos y al procedimiento.

- e) Efecto Hawthorne.** Este efecto se relaciona con el contexto de la investigación. Se produce cuando los sujetos cambian su comportamiento por el hecho mismo de ser observados o saber que están participando en una investigación. Los cambios, por tanto, no se deben al tratamiento sino a esta toma de conciencia que le hace cambiar su comportamiento independiente de las bondades de la intervención.

- f) Efecto John Henry.** Este efecto tiene lugar cuando existe comunicación entre el grupo experimental y el grupo de control. Este efecto se refiere a la actuación competitiva que en el grupo de control se desencadena al conocer que el grupo experimental está siendo sometido a un nuevo método o nuevo tratamiento, mientras que él sigue con el método tradicional o no se está haciendo nada con él. Los sujetos del grupo de control, al sentirse amenazados por la nueva metodología que está siguiendo el otro grupo, hacen auténticos esfuerzos para demostrar que ellos lo pueden hacer tan bien como el grupo experimental.

- g) Placebo.** Cuando el investigador prevé que además de los efectos que puede producir el tratamiento en los sujetos puede haber algún tipo de reacción psicológica, el investigador puede incluir como tratamiento en el grupo de control una sustancia que no tiene efectos pero que evita que los sujetos se sientan «discriminados» en la aplicación de los tratamientos. El placebo se utiliza normalmente cuando los sujetos reciben sustancias o tratamientos inocuos para el sujeto.

- h) Análisis estadístico.** Este apartado tiene también gran relevancia, especialmente cuando el investigador no posee un conocimiento muy profundo de la estadística. Los errores que el investigador puede cometer van desde: el uso inapropiado de la técnica según las hipótesis u objetivos, utilizar técnicas paramétricas cuando lo apropiado son las no paramétricas, no realizar análisis diferenciales para los subgrupos, confundir la significación estadística con su significación práctica, etc.

7. EVALUACIÓN DE UN ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL. EJERCICIO PRÁCTICO

A continuación te proponemos el siguiente ejercicio práctico. De la hemeroteca de la biblioteca de tu universidad o facultad localiza los siguientes artículos:

Artículo primero

Alonso Escontrela, M. L. (1994). Planificación, desarrollo y evaluación de un programa de intervención educativa en las actitudes lingüísticas diglósicas. Una investigación cuasi experimental. *Revista Bordón*, 46 (2), pp 123-132.

Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el problema de investigación? _____

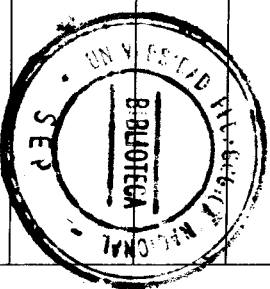
2. ¿Cuántas hipótesis de investigación plantea? _____

3. Marca con una **X** los factores de la validez interna que han sido controlados por la autora. Explica por qué algunos no han sido controlados.

A) INTERNA	X	Comentario
a) Historia.		
b) Maduración.		
c) Aplicación de los instrumentos de recogida de datos.		
d) Instrumentación.		
e) Regresión estadística.		
f) Selección diferencial de los sujetos.		
g) Moralidad experimental.		
h) Interacción entre la selección y maduración.		
i) Expectativas.		

4. Marca con una **X** los factores de la validez externa que han sido controlados por la autora. Explica por qué algunos no han sido controlados.

B) EXTERNA	X	Comentario
B1) Validez de la población.		
a) Generalización de la muestra a la población definida.		
b) Generalización debida a la interacción entre las características de los participantes y el tratamiento.		
B2) Validez ecológica.		
a) Descripción explícita del tratamiento experimental.		
b) Interferencia entre tratamientos.		
c) Efecto Hawthorne.		
d) Efecto debido a la novedad y a las interrupciones de los procesos normales.		
e) Efecto del experimentador.		
f) Efecto debido a la sensibilización del pretest.		
g) Efecto debido a la sensibilización del postest.		
h) Efecto de la interacción entre la historia y el tratamiento.		
i) Medida de la variable dependiente.		
j) Interacción entre el tiempo de medida y el efecto del tratamiento.		
B3) Validez de constructo.		



UNIDAD SEAD 16A
MORELIA, MICH.

5. ¿Qué aspectos introducirías en la investigación para un mejor control de la validez interna y externa?

Artículo segundo

Martínez Francés, M. D., y Garrido Genovés, V. (1994).

Un programa de habilidades sociales para la prevención de la desadaptación en la escuela. **Revista Bordón**, 46 (2), pp 201-208.

Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el problema de investigación? _____

2. ¿Cuántas hipótesis de investigación plantea? _____

3. Marca con una **X** los factores de la validez interna que han sido controlados por los autores. Explica por qué algunos no han sido controlados.

A) INTERNA	X	Comentario
a) Historia.		
b) Maduración.		
c) Aplicación de los instrumentos de recogida de datos.		
d) Instrumentación.		
e) Regresión estadística.		
f) Selección diferencial de los sujetos.		
g) Moralidad experimental.		
h) Interacción entre la selección y maduración.		
i) Expectativas.		

4. Marca con una **X** los factores de la validez externa que han sido controlados por los autores. Explica por qué algunos no han sido controlados.

B) EXTERNA	X	Comentario
B1) Validez de la población.		
a) Generalización de la muestra a la población definida.		
b) Generalización debida a la interacción entre las características de los participantes y el tratamiento.		
B2) Validez ecológica.		
a) Descripción explícita del tratamiento experimental.		
b) Interferencia entre tratamientos.		
c) Efecto Hawthorne.		
d) Efecto debido a la novedad y a las interrupciones de los procesos normales.		
e) Efecto del experimentador.		
f) Efecto debido a la sensibilización del pretest.		
g) Efecto debido a la sensibilización del postest.		
h) Efecto de la interacción entre la historia y el tratamiento.		
i) Medida de la variable dependiente.		
j) Interacción entre el tiempo de medida y el efecto del tratamiento.		
B3) Validez de constructo.		

5. ¿Qué aspectos introducirías en la investigación para un mejor control de la validez interna y externa?

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ato García, M. (1991). *Investigación en ciencias del comportamiento, I. Fundamentos*. Barcelona: PPU-DM.
- Bisquerra, R. (1989). *Métodos de investigación educativa. Guía práctica*. Barcelona: CEAC.
- Borg, W. R., y Gall, M. D. (1979). *Educational Research*. New York: Longman.
- Bracht, G. H., y Glaser, G. V. (1968). *The external validity of experiments*. *American Educational Research Journal*, 5, 437-74.
- Del Rincón, D., y cols. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor.
- Fraenkel, J. R., y Wallen, N. E. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hernández Pina, F. (1995). *Bases metodológicas de la investigación educativa. I. Fundamentos*. Murcia: DM.
- Huck, S.; Cormier, W., y Bounds, W. (1974). *Reading Statistics and Research*. New York: Harper y Row, Pub.
- McMillan, J. H., y Schmacher, S. (1984). *Research in Education. A conceptual introduction*. Boston: Little, Brown y Co.
- Meliá Navarro, J. L. (1990). *Introducción a la medida y análisis de datos*. Valencia: Edición Polycopiada.
- Rosenthal, R. (1966). *Experimental effects in behavioral research*. New York: Appleton-Century. Crofts.
- Sprinthall, R. C.; Schumate, G. T., y Sirois, L. (1991). *Understanding Educational Research*. New Jersey: Prentice Hall.
- Tuckman, B. W. (1978). *Conducting Educational Research*. New York: Harcourt Brace Jovanovich, Inc.
- Vernia, G. K., y Beard, R. M. (1981). *What is Educational Research*. Gran Bretaña: Gower.
- Wiersma, W. (1991). *Research Methods in Education*. London: Allyn y Bacon.

CAPÍTULO

3

DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

FUENSANTA HERNÁNDEZ PINA
Universidad de Murcia

OBJETIVOS

1. Utilizar la nomenclatura de los diseños de investigación.
2. Diferenciar las características básicas de los diseños de investigación.
3. Explicar las características básicas que diferencian cada diseño de investigación.
4. Reconocer los aspectos fundamentales de un diseño de investigación.
5. Distinguir entre diseños fuertes y débiles y diagramar cada diseño.
6. Evaluar las fuentes más importantes de invalidez interna y externa de cada uno de los diseños.

CONTENIDOS

1. Introducción
2. Nomenclatura que vamos a utilizar en la diagramación de los diseños.
3. Los diseños preexperimentales.
4. Los diseños experimentales.
5. Los diseños cuasi experimentales.
6. Los diseños factoriales.
7. Tipos de variables tratamiento en los diseños experimentales.
8. La investigación ATI (Interacción Actitud-Tratamiento).
9. Los diseños de caso único, $n = 1$.
10. Los diseños correlacionales.
11. Evaluación de un diseño de investigación. Ejercicio práctico.
12. Bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (1973). *Diseños experimentales y cuasi experimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Cohen, L., y Manton, L. (1990). *Métodos de investigación Educativa*. Madrid: La Muralla.
- Colás Bravo, M. P., y Buendía Eisman, L. (1994). *Investigación Educativa*. Sevilla: Alfar.
- Gambara, H. (1995). *Diseño de investigación. Cuaderno de prácticas*. Madrid: McGraw-Hill.
- León, O. G., y Montero, I. (1993). *Diseño de investigaciones. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación*. Madrid: McGraw-Hill.

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo vamos a abordar los diseños que más frecuentemente se utilizan en la investigación educativa y psicopedagógica. Queremos que la presentación tenga el mayor grado de aplicación práctica en los trabajos que como alumnos debéis realizar a lo largo de la carrera y, posteriormente, como profesionales de la educación. Para ello vamos a evitar entrar en discusiones acerca de la idoneidad de las clasificaciones que de los mismos han ido haciendo los diversos autores desde que Campbell y Stanley publicaran su libro **Experimental and quasi-experimental designs for research**.

El término **diseño** ha sido utilizado indistintamente para referirse tanto al plan de la investigación como a los aspectos metodológicos de un estudio. El diseño es la operacionalización de las hipótesis de investigación. Aquí, por tanto, el diseño lo vamos a entender como la estructura en la que las variables y los sujetos han sido organizados con el fin de recoger los datos para responder a las preguntas de la investigación. O como Krathwohl (1993) señala, el diseño es la transformación de las preguntas y las hipótesis de investigación en las estrategias para: seleccionar a los participantes, aplicar el tratamiento, utilizar los instrumentos de medida, recoger los datos, etc. Es decir, la transformación de las hipótesis de investigación en el diseño se hará a través de varios aspectos como puedes observar en la Figura 1.

- **Quién** está implicado en la investigación (participantes).
- **Dónde** se llevó a cabo la investigación (contexto, situación).
- **Por qué** se espera que ocurra algo (tratamiento, causa).
- **Qué** ha ocurrido (observaciones o medidas).
- **Cómo** sabemos que ha ocurrido el efecto.
- **Cuándo** sabemos que ha ocurrido cada acción de la investigación (procedimiento).

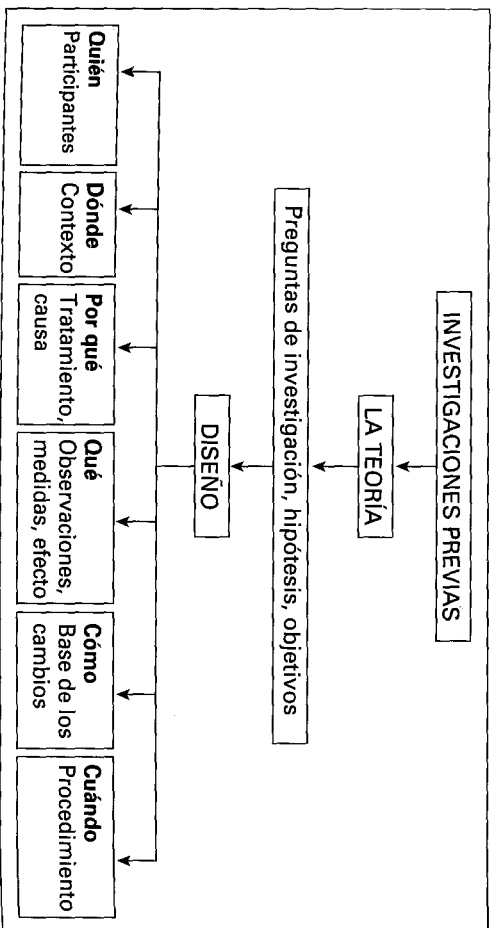


Figura 1

Como habrás podido observar, el diseño es el corazón de todo el proceso de la investigación dado que requiere tomar varias decisiones que garanticen lo mejor posible las relaciones que se establezcan entre la causa y el efecto, eliminando explicaciones alternativas no deseadas en los fenómenos bajo estudio. La decisión sobre el tipo de diseño es una cuestión de equilibrio entre la validez interna (la capacidad de establecer relaciones causales) y la externa (la capacidad de generalizar). Las investigaciones hechas en ambientes naturales ganan, sin lugar a dudas, en validez externa a expensas de la validez interna (más propia de los estudios de laboratorio). El investigador debe buscar un equilibrio entre ambos tipos de validez a la hora de seleccionar el diseño más apropiado a su problema de investigación.

Idealmente un diseño debería incorporar el máximo de control, es decir, maximizar su validez interna y su validez externa tal y como la hemos descrito en el Capítulo 2. Sin embargo, un investigador cuando proyecta su trabajo debe ser lo más realista posible, en el sentido de que la planificación que haga se ajuste lo mejor posible a los objetivos e hipótesis que se han planteado. En otras palabras, el diseño que utilice debe ser el apropiado a la investigación. El investigador debe buscar el diseño más simple y económico que le ayude a responder a su problema de investigación. A esto hay que añadir que en el campo de la educación y de la psicopedagogía no es posible la aplicación de diseños que exigen un alto control si queremos que las conclusiones sean aplicables a la vida real. Anteriormente hemos hecho hincapié en la necesidad de que las investigaciones que se realicen se acerquen lo más posible a la realidad del aula o a la vida real. Los diseños que a continuación vamos a presentar tienen sus ventajas e inconvenientes. No existe el diseño ideal que responda a todas las necesidades del investigador en un momento concreto. La elección que el investigador haga del diseño debe hacerlo en base a aquel que mejor le ayude a resolver su problema de investigación.

La presentación de los diseños la hemos hecho clasificándolos según su grado de control y validez en: preexperimentales, experimentales, cuasi experimentales, factoriales y diseños de caso único.

2. NOMENCLATURA QUE VAMOS A UTILIZAR EN LA DIAGRAMACIÓN DE LOS DISEÑOS

Con el fin de simplificar la presentación de los diseños haremos uso de la nomenclatura asumida por la mayoría de la comunidad científica para representar de una manera clara y visual la estructura de los diseños.

- **O** indica la medida de la variable dependiente antes (O_1) o después (O_2) del tratamiento. El subíndice expresa la posición de la medida en el diseño.
- **X** indica el tratamiento o variable independiente.
- **-----**, esta línea discontinua sirve para indicar que los sujetos no han sido elegidos ni asignados al azar a los grupos experimental y de control.
- **R**, esta letra expresa que los sujetos han sido elegidos al azar de la población y asignados, también, al azar a los grupos experimental y de control.
- **VI** son las siglas que utilizamos para expresar de forma abreviada la variable independiente.

- **VD** son las siglas que utilizamos para expresar de forma abreviada la variable dependiente.
- **Vc** es la sigla que utilizamos para expresar de forma abreviada la variable control.
- **Vm** es la sigla que utilizamos para expresar de forma abreviada la variable moderador.
- **Vi** es la sigla que utilizamos para expresar de forma abreviada la variable interviniente.

3. LOS DISEÑOS PREEXPERIMENTALES

Este tipo de diseños se caracterizan por un bajo nivel de control y, por tanto, baja validez interna y externa. El inconveniente de estos diseños es que el investigador no puede saber con certeza, después de llevar a cabo su investigación, que los efectos producidos en la variable dependiente se deben exclusivamente a la variable independiente o tratamiento. Sin embargo, este tipo de diseños son los únicos aplicables en determinados tipos de investigaciones educativas, de ahí la necesidad de presentarlos aquí (Campbell y Stanley, 1973; Fraenkel y Wallen, 1993; Huck, Cormier y Bounds, 1974).

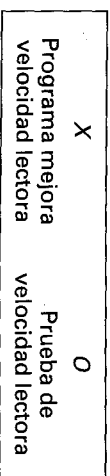
3.1. Diseño de un solo grupo con posttest

Este diseño se diagrama del modo siguiente:



En este diseño el tratamiento X variable independiente (X) sólo se aplica a un grupo de sujetos. A continuación se somete al grupo a un posttest (O) para ver cuáles han sido los efectos de dicho tratamiento en la variable dependiente. La ausencia de un grupo de control y de información acerca del grupo participante en la investigación viola muchos de los principios de la validez interna. Este diseño no garantiza que el tratamiento (X) sea la única causa de los efectos observados en O .

Veamos un ejemplo, supongamos que un investigador diseña un programa para mejorar la velocidad lectora de sus alumnos durante un periodo de dos semanas. Al final del tratamiento aplica una prueba de velocidad para medir la variable dependiente. Ante estos resultados, ¿qué conclusiones puede sacar?, realmente no muchas ya que no conoce el punto de partida de los alumnos, no sabe si hay algún aspecto madurativo que haya influido en la mejora de la velocidad lectora, y así podríamos ir viendo algunos de los factores que hemos mencionado en el Capítulo 2 y que afectan a la validez interna y a la validez externa.



El análisis de datos más apropiado a este tipo de diseños es de tipo descriptivo y con reservas, de tipo inferencial.

3.2. Diseño de un solo grupo con pretest y posttest

Este diseño se diagrama del modo siguiente:

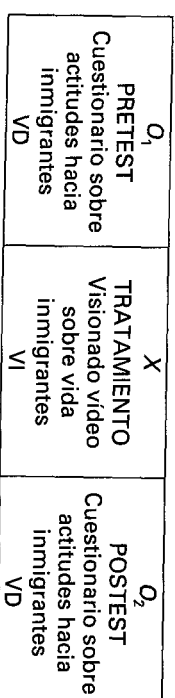


Los pasos para la realización de este diseño son: aplicación de un pretest (O_1) para la medida de la variable dependiente, aplicación del tratamiento o variable independiente (X) y, por último, aplicación, de nuevo, de un posttest para la medida de la variable dependiente (O_2). El efecto del tratamiento se comprueba cuando se compara los resultados del posttest con los del pretest.

La limitación de este diseño está en la no utilización de grupo de control. La ausencia de grupo de control impide conocer con exactitud si es el tratamiento u otros factores los que han producido las diferencias entre el antes y después del tratamiento. Las mayores fuentes de invalidez interna vienen determinadas por: la historia, la maduración, la regresión estadística, la aplicación de las pruebas, la instrumentación, la selección, etc.

Este tipo de diseño, a falta de poder utilizar otro más completo, sirve para estudiar las variaciones que se producen en determinadas variables que sólo cambiarán si se interviene directamente sobre ellas. Un ejemplo de aplicación podría ser la intervención en determinadas actitudes que, teniendo un cierto grado de consolidación, podrían cambiarse si se interviniese directamente sobre ellas.

Este tipo de diseños exigen que la secuencia de la aplicación del pretest, tratamiento y posttest sea lo más cercana posible para evitar que las variables extrañas influyan en los resultados del posttest. Un ejemplo de aplicación de este tipo de diseño sería que entre la medida del pretest (medida de las actitudes hacia los inmigrantes), la aplicación del tratamiento (visionado de una película para cambiar las actitudes) y la medida del posttest (medida de las actitudes de nuevo) mediara el menor tiempo posible.



El análisis estadístico más apropiados sería la *t* de Student para muestras correlacionadas para comparar las medias entre el pretest y el posttest. O su equivalente no paramétrico en el caso de no disponer de datos apropiados para aplicar una prueba Paramétrica como, por ejemplo, la prueba de los signos o la prueba de Wilcoxon para grupos correlacionados.

3.3. Diseño de dos grupos con posttest al grupo experimental y al grupo de control

Este diseño se diagrama del modo siguiente:

X	O_1
- - - -	-
	O_2

Este diseño es similar al primero, al que se le ha añadido un grupo de control. Los grupos son no equivalentes, lo que supone que los sujetos de uno y otro grupo podrían no ser comparables en las características más relevantes. Algunos autores clasifican este diseño dentro de los cuasi experimentales.

El diagrama de arriba indica que el grupo experimental recibe tratamiento (X) y posttest (O_1) y el grupo de control sólo el posttest (O_2). La incorporación del segundo grupo permite controlar algunos factores de invalidez interna no controlados en el primer diseño (diseño 3.1), como por ejemplo la historia y, en cierto modo, la maduración. La línea discontinua que aparece entre ambos grupos nos indica que los sujetos no han sido asignados al azar a los grupos, sino que se han utilizado grupos intactos. La no aplicación de pretest a ambos grupos no garantiza que los grupos sean equivalentes. Los factores que pueden afectar a la validez interna son la selección, la historia, la maduración, la mortalidad y la regresión. La aplicación de pruebas y la instrumentación no son amenazas para este diseño debido a que los dos grupos no han sido medidos dos veces. La ausencia de una medida inicial de la variable dependiente nos impide asegurar que los dos grupos sean equivalentes en aquellas variables o factores que pueden afectar a la variable dependiente.

Por ejemplo, un profesor quiere comprobar los efectos que en el aprendizaje de sus alumnos tiene la utilización de un método alternativo al que ha venido usando en la enseñanza de su materia, Ciencias Sociales. Este profesor que imparte clases a dos grupos, al grupo B le sigue dando las clases como de costumbre y en el grupo A introduce trabajos en grupo y materiales audiovisuales. Tras un período de instrucción de los mismos contenidos a los dos grupos, pero con metodología distinta, el profesor aplica un posttest a los dos grupos. El paso siguiente será comparar los resultados del posttest entre ambos grupos.

Grupo A	X	O_1
Metodología alternativa		Medida rendimiento alumnos
Grupo B		O_2
		Medida rendimiento alumnos

El análisis estadístico más apropiado a este diseño es la aplicación de la t de Student siempre que los datos lo permitan, o en su lugar, si los datos se desvían de la

distribución normal o no son de intervalo, se puede utilizar una prueba no paramétrica como por ejemplo la prueba de Mann-Whitney para grupos independientes o no correlacionados; la χ^2 .

4. LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Este tipo de diseños se denominan también auténticos experimentos porque realizan un control de todos los factores que afectan tanto a la validez interna como a la validez externa. La validez interna intenta garantizar la interpretabilidad del experimento y la validez externa su generalización, tal y como ya hemos comentado. El elemento fundamental de este tipo de diseños es que los sujetos son elegidos al azar de la población y asignados al azar a los grupos experimental y de control. La asignación al azar de los sujetos a los grupos es lo que garantiza su equivalencia. Dentro de este apartado nos encontramos con varios diseños que pasamos a describir.

4.1. Diseño posttest con grupo de control

Este diseño se diagrama del modo siguiente:

R	X	O_1
R		O_2

Este diseño es similar al diseño 3.3. La diferencia entre uno y otro está en que los sujetos han sido elegidos y asignados a los grupos al azar. Este diseño efectúa un control mayor sobre la validez interna en lo que se refiere a la historia y la maduración. La selección al azar ayuda, al mismo tiempo, a controlar la selección y la mortalidad. Puesto que no se aplica pretest a ninguno de los dos grupos, se controlan otros factores como es el efecto de la aplicación de pruebas y la interacción entre tales pruebas y la selección de los sujetos.

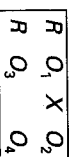
Hay situaciones en investigación educativa en que no es conveniente o no es posible la aplicación de un pretest a los sujetos. En este caso, éste es el diseño apropiado. Veamos un ejemplo, un investigador quiere aplicar un programa sobre valores a profesores en formación. Distribuye al profesorado en los dos grupos al azar. Al grupo experimental le aplica el programa sobre valores (X); al grupo de control un placebo; al finalizar el programa aplica a ambos grupos un posttest (O_1 y O_2) (cuestionario) para ver su sensibilidad y mejora en valores. A continuación compara los resultados del posttest.

R	X	O_1
25 asignados al azar	Tratamiento	Cuestionario
R		O_2
25 asignados al azar	VI	Cuestionario
		VD

El análisis estadístico más apropiado es la *t* de Student si los datos lo permiten, la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney o la χ^2 . En el caso de que el investigador disponga de covariables de la variable dependiente, podría utilizar el análisis de covarianza.

4.2. Diseño pretest-postest con grupo de control

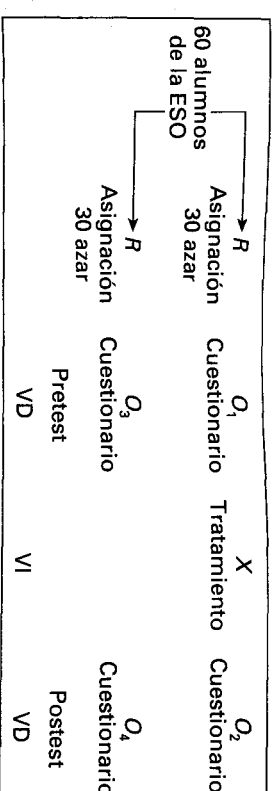
Este diseño se diagrama del modo siguiente:



Como podemos apreciar en el diagrama de arriba, este diseño es de los más completos que se pueden utilizar en investigación experimental. Incluye la medida de la variable dependiente en ambos grupos en situación de pretest (*O*₁ y *O*₃), aplicación del tratamiento al grupo experimental (*X*) y la medida, de nuevo, de la variable dependiente en ambos grupos en situación de postest (*O*₂ y *O*₄). La medida de la variable dependiente en situación de pretest y postest se hace al mismo tiempo en los dos grupos. La asignación de los sujetos a los grupos se hace al azar y es lo que viene indicado por la **R** al comienzo del diagrama.

Puesto que este diseño incorpora un grupo de control que tiene las mismas experiencias que el grupo experimental, excepto el tratamiento, los factores de validez interna como son la historia, la maduración, la selección, la mortalidad y la regresión estadística no son fuentes de invalidez interna. Es decir, éste es uno de los diseños que tienen un mayor control sobre los factores que pueden afectar a la validez interna. Quizá lo peor controlado en este diseño sea la interacción que puede llegar a producir entre el pretest y el tratamiento; es decir, la aplicación del pretest puede producir un efecto de sensibilización en los sujetos que afectará a los resultados del postest. Por este motivo los expertos recomiendan que cuando el pretest pueda producir algún grado de sensibilización y que éste a su vez modifique los efectos del tratamiento, aunque estamos diciendo que es un buen diseño, no es recomendable su uso.

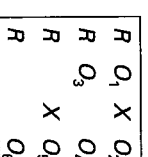
Ejemplo de aplicación. Un profesor ha diseñado un programa para la mejora de las condiciones ambientales de estudio en un grupo de alumnos de la ESO. Al inicio de la investigación se aplica un cuestionario sobre aspectos relacionados con el ambiente de trabajo que los sujetos (grupo experimental y grupo de control) tienen en su casa; a continuación se aplica el tratamiento al grupo experimental consistente en un programa para la mejora de dichos factores ambientales y ergonómicos; una vez transcurrido un período de tiempo se vuelve a aplicar otro cuestionario equivalente al primero a ambos grupos. El diagrama de la investigación queda como sigue:



Aunque la asignación al azar de los sujetos a los grupos garantiza bastante la equivalencia de los grupos, los análisis estadísticos que el investigador puede llevar a cabo son varios. Por ejemplo, se podría utilizar la *t* de Student para comparar los resultados entre el pretest y el postest, tanto en el grupo experimental como en el grupo de control (*O*₂-*O*₁ y *O*₄-*O*₃), con el fin de determinar si el tratamiento ha tenido algún efecto diferencial en los grupos. También se podría comparar *O*₂ con *O*₄, pues si los grupos son equivalentes, las medias en el postest en el grupo experimental y en el grupo de control podrían mostrar el efecto del tratamiento. También se podría utilizar la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Y, por último, podría utilizarse un análisis de covarianza para asegurar la igualdad de los dos grupos antes del tratamiento.

4.3. Diseño Solomon con cuatro grupos

Este diseño se diagrama del modo siguiente:



Este diseño es una combinación de los diseños 4.2 y 4.1. Con él se pretende controlar la posible interacción que pueda existir entre el pretest y el tratamiento. Este diseño permitirá que los resultados puedan generalizarse también a los sujetos que no han recibido pretest. Como puede apreciarse, este diseño consta de cuatro grupos formados por asignación al azar antes de empezar la investigación. Dos grupos reciben pretest y otros dos no; dos grupos reciben tratamiento y otros dos no.

Veamos un ejemplo. Supongamos que un investigador plantea un estudio para analizar los efectos que un programa sobre la integración de inmigrantes en centros educativos tiene para la mejora de las actitudes hacia dicho tipo de integración. Para la medida de la variable dependiente (medida de la actitudes) en situación de pretest y postest, el investigador aplica un cuestionario. El investigador tiene la sospecha de que la aplicación del pretest puede influir en el tratamiento al crear algún grado de sensibilización en los sujetos. El tratamiento podría ser el visionado de una película

que presentase la problemática de estas minorías, un ciclo de conferencias, la lectura de documentos, etc. Para medir este posible efecto el investigador asigna al azar a los sujetos a los cuatro grupos con las variaciones que aparecen en el diagrama: un grupo recibe pretest y tratamiento, otros sólo pretest, otro sólo tratamiento y el cuarto nada; a todos se les ha aplicado el postest.

La interacción que puede llegar a producirse entre el pretest y el tratamiento la vamos a ver en el siguiente ejemplo. Supongamos que las puntuaciones de los cuatro grupos en las pruebas de pretest y postest han sido las que aparecen en el diagrama siguiente:

Grupo	Pretest	Tratamiento	Postest
A	15	X	32
B	15		15
C		X	26
D			15

A continuación vamos a comparar los resultados de los cuatro grupos en el postest para determinar el grado de interacción que se ha producido entre el pretest y el tratamiento.

- Comparación del grupo A y el D:

A 32
D 15

La diferencia entre ambos es de 17 puntos.

El grupo A respecto al D difiere en: pretest (O_1) más tratamiento (X).

Entre ambos se produce una diferencia de 17 puntos.

- Comparación del grupo A y del C:

A 32
C 26

La diferencia entre ambos es de 6 puntos.

El grupo A respecto al C difiere en: tratamiento (X). Luego el pretest por sí solo supone una ganancia de 6 puntos.

- Comparación del grupo B y del C:

B 15
C 26

La diferencia entre ambos es de 11 puntos.

El grupo B respecto al C difieren en: el grupo B tiene pretest (O_3) y el C tratamiento (X). El primero no varía su puntuación del pretest al postest y el segundo aumenta 11 puntos.

Este ejemplo nos permite observar lo siguiente: que el tratamiento por sí solo produce una ganancia de 11 puntos: el pretest, cuando se aplica tratamiento a ambos grupos, 6 puntos; y la interacción conjunta del pretest y el tratamiento 17 puntos. La interacción de X con O_1 ha producido un incremento en el resultado final que no es debido sólo al tratamiento como el investigador podría esperar.

Este diseño es muy importante en investigaciones donde existe la sospecha de que pueda existir este tipo de interacciones. Su validez interna y externa es bastante importante. Quizá el mayor problema es que exige un número de sujetos importante para formar los cuatro grupos. El análisis aplicable en este diseño va desde el uso de la t de Student para efectuar las comparaciones que hemos hecho anteriormente hasta un ANOVA factorial 2×2 con el esquema que aparece a continuación. Las O y el subíndice se refieren a los postest del diagrama del diseño.

Pretest	Tratamiento	
	No	Sí
Sí	O_4	O_2
No	O_6	O_5

5. LOS DISEÑOS CUASI EXPERIMENTALES

La característica fundamental de este tipo de diseños está en que el investigador no puede hacer la asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control. Sin embargo, puede controlar alguna de las siguientes cuestiones: cuándo llevar a cabo las observaciones, cuándo aplicar la variable independiente o tratamiento y cuál de los grupos recibirá el tratamiento. Aunque estos diseños no garantizan un nivel de validez interna y externa como en los experimentales, ofrecen un grado de validez suficiente, lo que hace muy viable su uso en el campo de la educación y de la psicopedagogía. Los diseños experimentales y cuasi experimentales difieren en el grado de control de las amenazas de la validez interna y externa. Mientras que los diseños experimentales controlan mejor las amenazas que afectan a la validez interna (relación causa-efecto), los diseños cuasi experimentales controlan la validez externa (la generalización). La única salvedad es que en la interpretación y en las conclusiones el investigador debe hacer constar cuáles son las limitaciones de los resultados alcanzados. Campbell y Stanley bautizaron a este tipo de diseños con el calificativo de cuasi experimentales.

5.1. Diseño con grupo de control no equivalente y pretest

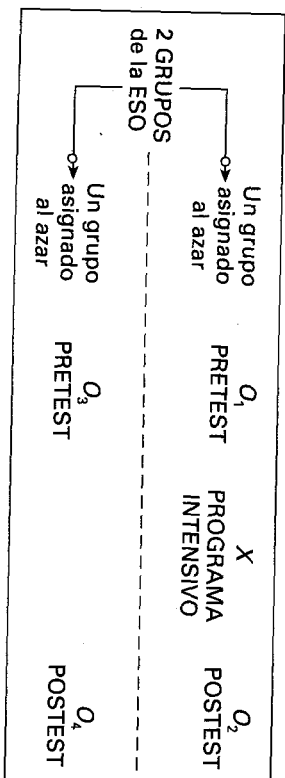
Este diseño se diagrama del modo siguiente:

O_1	X	O_2
O_3		O_4

Este diseño es, tal vez, uno de los más utilizados en investigación educativa por las facilidades que supone el no depender de la elección de los sujetos al azar para obtener la muestra. Para minimizar las diferencias que puedan existir entre el grupo experimental y el grupo de control, se puede asignar los participantes a uno y otro grupo al azar, con lo que se estará logrando la equivalencia entre ambos grupos. En el caso de que esto no fuese posible, al investigador aún le queda la posibilidad de asignar al azar el grupo que recibirá el tratamiento y el grupo que hará de control.

Este diseño, como podemos apreciar en el diagrama, incluye dos grupos, uno de control y otro experimental, a los que se les ha aplicado pretest y posttest al mismo tiempo. La no asignación al azar de los sujetos a los grupos experimental y de control viene indicado por la línea discontinua. El grupo experimental es el que recibe la variable independiente o tratamiento. El grupo de control puede recibir no tratamiento, un placebo o un tratamiento alternativo.

Un ejemplo de utilización de este diseño podría ser la aplicación de un programa para la mejora de la velocidad lectora en alumnos de la ESO. Supongamos que el investigador aplica un pretest a ambos grupos (experimental y de control); al grupo experimental se le somete a un programa intensivo, durante cuatro semanas, para la mejora de la velocidad lectora; al finalizar el tratamiento ambos grupos son sometidos de nuevo a una prueba para medir su velocidad lectora. Si el investigador sospecha o comprueba que existen diferencias iniciales en la medida de la variable dependiente, la media de cada grupo podría ajustarse para cada uno de los grupos y determinar realmente cuánto se debe a las diferencias iniciales y cuánto al tratamiento.



Puesto que los dos grupos se toman tal y como existen en la realidad, el análisis de covarianza es una herramienta muy útil para determinar si existe alguna diferencia entre ambos grupos antes de iniciar la aplicación del tratamiento. Otras pruebas estadísticas aplicables para comparar el posttest entre ambos grupos, experimental y de control, son la pruebas de Mann-Whitney.

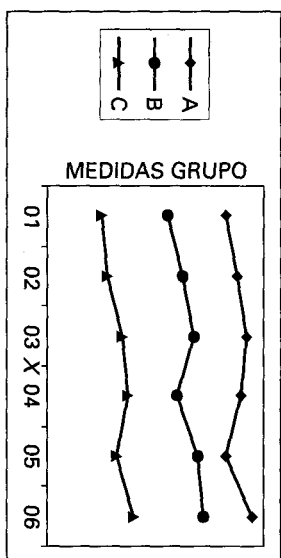
5.2. Diseño de series temporales

Este diseño se diagrama del modo siguiente:

OOO X OOO

Este diseño sólo incluye un grupo. La variable dependiente es medida antes y después del tratamiento varias veces. El efecto del tratamiento viene determinado por la diferencia entre las medidas tomadas al grupo antes y después de la intervención o del tratamiento. Este diseño es similar al que hemos visto en el apartado 3.2.; sin embargo, éste es más potente gracias a las múltiples medidas que se efectúan antes y después del tratamiento. Estas medidas adicionales permiten al investigador excluir la maduración y la administración de las pruebas como una fuente de influencia en los cambios entre el pretest y el posttest. Este tipo de diseño es especialmente útil en aquellas investigaciones donde, al no ser posible la inclusión de un grupo de control, se quiere ver los efectos de un tratamiento de forma inmediata, a medio y a largo plazo. Por ejemplo, en los programas de intervención para la mejora o los cambios de conductas de tipo disruptivo, este diseño es especialmente apropiado.

Aunque este diseño controla más factores que amenazan la validez interna que el diseño de grupo único con pretest y posttest, aún quedan algunos otros factores que pueden afectarla. Así, por ejemplo, la historia puede ser la responsable de los cambios observados después del tratamiento, especialmente en los estudios ex post facto. La mortalidad puede ser también fuente posible de invalidez interna. Por ejemplo, si después del tratamiento varias personas dejan la investigación, nos quedaría la duda de saber exactamente cuáles han podido ser las causas últimas del abandono. La administración de las pruebas puede ser también un problema si los instrumentos de medidas de la variable dependiente cambian.



El análisis estadístico de este tipo de diseño va a depender de los resultados que se obtengan y de los objetivos de la investigación. El análisis debería ser una *t* de Student comparando las medidas previa y posterior al tratamiento; podría también utilizarse un ANOVA o un análisis de tendencias.

5.3. Diseño compensado

Este diseño se diagrama del modo siguiente:

GRUPO	X ₁₀	X ₂₀	X ₃₀
A	X ₁₀	X ₂₀	X ₃₀
B	X ₂₀	X ₁₀	X ₃₀
C	X ₃₀	X ₂₀	X ₁₀