

# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

**M. en C. Roberto Hernández Sampieri**  
Escuela Superior de Comercio y Administración  
Instituto Politécnico Nacional

**Dr. Carlos Fernández Collado**  
Escuela Superior de Comercio y Administración  
Instituto Politécnico Nacional y  
Annenberg School for Communication  
University of Pennsylvania

**Dra. Pilar Baptista Lucio**  
Escuela de Psicología  
Universidad Anáhuac

Revisión Técnica:

**Ma. de la Luz Casas Pérez**  
Maestría en Comunicación  
McGill University, Montreal (Canadá)  
Profesora de la División de Administración,  
Ciencias Sociales y Humanidades  
Instituto Tecnológico y de Estudios  
Superiores de Monterrey, Campus Morelos

**MCGRAW-HILL**

**MÉXICO • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • LISBOA • MADRID • NUEVA YORK  
PANAMÁ • SAN JUAN • SANTAFÉ DE BOGOTÁ • SANTIAGO • SAO PAULO  
AUCKLAN • HAMBURGO • LONDRES • MILÁN • MONTREAL • NUEVA DELHI • PARÍS  
SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TOKIO • TORONTO**

Gerente de producto: José C. Pecina Hdez.  
Supervisor de producción: Zeferino García G.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra  
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.

DERECHOS RESERVADOS © 1991, respecto a la primera edición por  
McGRAW - HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V.  
Atlacomulco 499 - 501, Fracc. Ind. San Andrés Atoto,  
53500 Naucalpan de Juárez, Edo. de México  
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial, Reg. Núm. 1890

ISBN 968-422-931-3  
3456789012 P.E-919087654123

Se imprimieron 4.000 ejemplares en el mes de enero de 1997  
Impreso por Panamericana Formas e Impresos S.A.  
Impreso en Colombia - Printed in Colombia.



A mis padres Pola y Roberto, por haberme  
inculcado la ética de trabajo y superación.  
A mi esposa Laura, por esas horas de compañía  
que el libro le quitó.

*Roberto*

A Iñigo y Alonso.  
*Carlos*

A mis alumnos.  
*Pilar.*

# PRÓLOGO

*Metodología de la investigación* es un libro escrito con un propósito definido: guiar paso por paso a maestros y estudiantes sobre cómo realizar investigaciones sociales.

Se trata de un libro que puede usarse en cursos básicos, intermedios y avanzados en materias y seminarios de investigación o metodología. Contiene aplicaciones y ejemplos que lo hacen útil para cualquier ciencia social.

Además es un texto completo que trata tanto el enfoque experimental como el no experimental, el cuantitativo y el cualitativo. Abarca desde la concepción de la idea de investigación y el desarrollo del marco teórico hasta la formulación de hipótesis, la elección del diseño de investigación, la elaboración del instrumento de recolección de los datos y del reporte de investigación. Incluye un capítulo sobre el análisis estadístico y otro sobre muestreo.

El libro se encuentra diseñado y escrito de manera didáctica. Al inicio de cada capítulo se enuncian los objetivos de aprendizaje y un cuadro sobre el paso del proceso de investigación al cual corresponde el capítulo; y al final se destacan los conceptos básicos revisados, un resumen, ejercicios, bibliografía sugerida y un ejemplo. Los apartados se titulan a manera de preguntas y se incluyen múltiples ejemplos y diagramas para facilitar la comprensión de conceptos.

A los maestros el libro les sirve como una guía completa para sus cursos de investigación, encontrando en un solo texto todos los temas referentes al proceso de investigación. A los alumnos el libro les es útil para realizar trabajos de investigación y tesis, además que puede aclararles sus dudas sobre diferentes aspectos de la metodología de la investigación. Es una obra sencilla de leer y actualizada, pues está pensada de acuerdo con la manera en que hoy día se realiza la investigación, utilizando computadoras.

Psicólogos, comunicólogos, sociólogos, administradores, educadores, pedagogos, antropólogos y estudiantes de carreras sociales encontrarán en este libro un texto que facilita el aprendizaje de cómo efectuar una investigación. Cabe mencionar que se incluyen ejemplos aplicables a diferentes ciencias sociales y administrativas.

# ***AGRADECIMIENTOS***

Los autores deseamos agradecer a la Editorial McGraw—Hill y en especial a Javier Neyra y a José C. Pecina por su apoyo a nuestra labor. Asimismo queremos dar las gracias a Francisco Vidal por elaborar el índice temático del libro, a Marilú Casas por revisar el texto y a Ana Luisa Ochoa quien cotejó el documento original.

También debemos agradecer a nuestros alumnos de varias generaciones en quienes probamos una y otra vez el material y de quienes obtuvimos una valiosa retroalimentación. Finalmente agradecemos a las instituciones educativas que nos brindaron facilidades para escribir el libro: Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, Escuela de Comunicación de la Universidad Anáhuac, Departamento de Comunicación de la Universidad Iberoamericana y Annenberg School for Communication de la Universidad de Pennsylvania.



# SEMBLANZA DE LOS AUTORES

*Roberto Hernández Sampieri* es licenciado en comunicación por la Universidad Anáhuac, maestro en Administración y diplomado en consultoría por dicha institución. Durante su trayectoria profesional ha desempeñado actividades como ejecutivo en empresas de consultoría y asesor de diversas organizaciones públicas y privadas en México y Colombia. Desde 1980 se ha dedicado a la enseñanza de los métodos de investigación y la administración en instituciones de educación superior y posgrado como la Universidad Anáhuac, la Universidad Iberoamericana y el Instituto Politécnico Nacional.

Asimismo es autor del capítulo “Medios de Comunicación en la Empresa” para el libro *La Comunicación en las organizaciones*, de Carlos Fernández Collado y coautor de involucramiento en el Trabajo: Estudio en una Comunidad Industrial Mexicana” publicado en *La Psicología en México*, 1985” (Sociedad Mexicana de Psicología A.C.). También es coautor del cuaderno *La teoría de la evaluación cognitiva: la motivación en la empresa* publicado por el Centro de Investigación de la Comunicación de la Universidad Anáhuac. Ha sido ponente -entre otros- en diversos congresos nacionales e internacionales de la International Communication Association y la Asociación Mexicana de Comunicación Organizacional. Es miembro del Colegio Nacional de la Comunicación; evaluó trabajos para el Premio Nacional de Administración Pública en 1987 y aparece en *Quién es Quién en México*.

*Carlos Fernández Collado* obtuvo la licenciatura en ciencias de la comunicación en la Universidad Anáhuac. Posteriormente realizó sus estudios de posgrado en la Michigan State University, donde logró los grados académicos de maestría en Comunicación y doctorado en Sociología; recibió la beca de 1980 para México y Centroamérica otorgada por la Fundación Ford, lo que le permitió realizar su tesis doctoral. En su vida profesional ha desempeñado actividades como funcionario público en el gobierno mexicano, ejecutivo en empresas de comunicación, asesor de diferentes organismos y profesor e investigador. Desde 1977 se ha dedicado a la enseñanza de la investigación y la comunicación humana en instituciones de educación superior como la Michigan State University, la Universidad Anáhuac, la Universidad Iberoamericana y el Instituto Politécnico Nacional. Durante 1990 fue profesor visitante en el Instituto para el Progreso de la Comunicación Empresarial (España) y durante 1990-1991 profesor visitante en la Annenberg School for Communication de la Universidad de Pennsylvania. Es autor y coautor de varios libros como *La comunicación humana: ciencia social*, editado por McGraw—Hill, *La comunicación en las organizaciones* y *La televisión y el niño*.

Asimismo, ha escrito capítulos para distintos libros; entre éstos destacan ‘Antisocial and Prosocial Behaviors on Television’ y ‘Trends in the Use of Alcohol and Other Substances on Television’, incluidos en *Life on Television*, de Bradley Greenberg.

También ha publicado trabajos y ensayos en prestigias revistas científicas como *Journal of Communication*, *Journalism Quarterly*, *Plural*, *Journal of*

*Drug Education* y la revista *Paraguaya de Sociología*. Por otra parte, es miembro del Colegio Nacional de la Comunicación.

*Pilar Baptista Lucio* es licenciada en ciencias de la comunicación por la Universidad Anáhuac. En 1978 obtuvo la maestría en Comunicación y en 1980 el doctorado en sociología en la Michigan State University. Desde 1977 ha impartido clases de psicología social y comunicación en instituciones como la Michigan State University, la Universidad Anáhuac, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Instituto Politécnico Nacional. Es coautora del libro *La televisión y el niño* y de varios capítulos como "Hispanic-Americans the New Minority on Television" y "The Context, Characteristics, and Communication Behaviors of Blacks on Television" de Bradley Greenberg, así como del capítulo "Las Organizaciones y su ambiente" incluido en *La comunicación en las organizaciones*, de Carlos Fernández Collado, y coautora de "Involucramiento en el trabajo: Estudio en una Comunidad Industrial Mexicana", publicado en *La Psicología en México*, 1985.

# CONTENIDO

## INTRODUCCIÓN

### CAPITULO UNO. LA IDEA: NACE UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

- 1.1. ¿CÓMO SE ORIGINAN LAS INVESTIGACIONES?  
RESUMEN  
CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA  
EJEMPLO

### CAPÍTULO DOS. EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: OBJETIVOS, PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

- 2.1. ¿QUÉ ES PLANTEAR EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN?
  - 2.2. ¿QUÉ ELEMENTOS CONTIENE EL PLANTEAMIENTO  
DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN?
    - 2.2.1. Objetivos de investigación
    - 2.2.2. Preguntas de investigación
    - 2.2.3. Justificación de la investigación
    - 2.2.4. Viabilidad de la investigación
    - 2.2.5. Consecuencias de la investigación
- RESUMEN  
CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA  
EJEMPLO

### CAPÍTULO TRES. LA ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO: REVISIÓN DE LA LITERATURA Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

- 3.1. ¿CUÁLES SON LAS FUNCIONES DEL MARCO TEÓRICO?
- 3.2. ¿QUÉ ETAPAS COMPRENDE LA ELABORACIÓN DEL MARCO  
TEÓRICO?
- 3.3. ¿EN QUÉ CONSISTE LA REVISIÓN DE LA LITERATURA?
  - 3.3.1. Detección de la literatura y otros documentos
  - 3.3.2. Obtención (recuperación) de la literatura
  - 3.3.3. Consulta de la literatura
  - 3.3.4. Extracción y recopilación de la información  
de interés en la literatura
- 3.4. ¿CÓMO SE CONSTRUYE EL MARCO TEÓRICO?
  - 3.4.1. ¿Aceptaciones del término teoría?
  - 3.4.2. ¿Cuáles son las funciones de la teoría?
  - 3.4.3. ¿Cuál es la utilidad de la teoría?
  - 3.4.4. ¿Todas las teorías son igualmente útiles o algunas teorías son mejores  
que otras?
  - 3.4.5. ¿Cuáles son los criterios para evaluar una teoría?



- 3.4.6. ¿Qué estrategias seguimos para construir el marco teórico:  
adoptamos una teoría o desarrollamos una perspectiva teórica?.
- 3.5. ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE EL MARCO TEÓRICO . . . .
- 3.6. ¿HEMOS HECHO UNA REVISIÓN ADECUADA  
DE LA LITERATURA”

RESUMEN  
CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA  
EJEMPLO

#### CAPÍTULO CUATRO. DEFINICIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR: BÁSICAMENTE EXPLORATORIA, DESCRIPTIVA, CORRELACIONAL O EXPLICATIVA

- 4.1. ¿QUÉ TIPOS DE ESTUDIOS HAY EN LA INVESTIGACIÓN DEL  
COMPORTAMIENTO HUMANO”
- 4.2. ¿EN QUÉ CONSISTEN LOS ESTUDIOS DESCRIPTIVOS”
- 4.4. ¿EN QUÉ CONSISTEN LOS ESTUDIOS CORRELACIONALES? .
- 4.5. ¿EN QUÉ CONSISTEN LOS ESTUDIOS EXPLICATIVOS”
- 4.6. ¿UNA INVESTIGACIÓN PUEDE INCLUIR ELEMENTOS DE LOS  
DIFERENTES TIPOS DE ESTUDIO”
- 4.7. ¿DE QUÉ DEPENDE QUE UNA INVESTIGACIÓN SE INICIE COMO  
EXPLORATORIA, DESCRIPTIVA, CORRELACIONAL O  
EXPLICATIVA?
- 4.8. ¿CUÁL DE LOS CUATRO TIPOS DE ESTUDIO ES EL MEJOR? ...

RESUMEN  
CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA  
EJEMPLO

#### CAPÍTULO CINCO. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

- 5.1. ¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS”
- 5.2. ¿QUÉ SON LAS VARIABLES?
- 5.3. ¿CÓMO SE RELACIONAN LAS HIPÓTESIS, LAS PREGUNTAS  
Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN?
- 5.4. ¿DE DÓNDE SURGEN LAS HIPÓTESIS?
- 5.5. ¿QUÉ CARACTERÍSTICAS DEBE TENER UNA HIPÓTESIS?
- 5.6. ¿QUÉ TIPOS DE HIPÓTESIS HAY?
- 5.7. ¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN?
- 5.7.1. *Hipótesis descriptivas del valor de variables* que se va a observar en  
un contexto o en la manifestación de otra variable
- 5.7.2. Hipótesis correlacionales
- 5.7.3. Hipótesis de la diferencia entre grupos
- 5.7.4. Hipótesis que establecen relaciones de causalidad 86
- 5.8. ¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS NULAS?
- 5.9. ¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS ALTERNATIVAS”
- 5.10. ¿QUÉ SON LAS HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS”
- 5.10.1. Hipótesis estadísticas de estimación
- 5.10.2. Hipótesis estadísticas de correlación
- 5.10.3. Hipótesis estadísticas de la diferencia de medias u otros valores. .
- 5.11. ¿EN UNA INVESTIGACIÓN SE FORMULAN Y EXPLICITAN  
LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN, NULA, ALTERNATIVA Y  
ESTADÍSTICA”

- 5.12. EN UNA INVESTIGACIÓN, ¿CUÁNTAS HIPÓTESIS SE DEBEN FORMULAR”
- 5.13. ¿EN UNA INVESTIGACIÓN SE PUEDEN FORMULAR HIPÓTESIS DESCRIPTIVAS DE UNA VARIABLE, HIPÓTESIS CORRELACIONALES, HIPÓTESIS DE LA DIFERENCIA DE GRUPOS E HIPÓTESIS CAUSALES”
- 5.14. ¿QUÉ ES LA PRUEBA DE HIPÓTESIS”
- 5.15. ¿CUÁL ES LA UTILIDAD DE LAS HIPÓTESIS”
- 5.16. ¿QUÉ PASA CUANDO NO SE APORTA EVIDENCIA EN FAVOR DE LA(S) HIPÓTESIS DE NUESTRA INVESTIGACIÓN”
- 5.17. ¿COMO PARTE DE LA FORMULACIÓN DE UNA HIPÓTESIS DEBEN DEFINIRSE CONCEPTUAL Y OPERACIONALMENTE LAS VARIABLES DE ÉSTA”
  - 5.17.1. Definición conceptual o constitutiva
  - 5.17.2. Definiciones operacionales

#### RESUMEN

#### CONCEPTOS BÁSICOS

#### EJERCICIOS

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

#### EJEMPLO

### CAPÍTULO SEIS.

#### DISEÑOS EXPERIMENTALES DE INVESTIGACIÓN: PREEXPERIMENTOS, EXPERIMENTOS “VERDADEROS” Y CUASIEXPERIMENTOS

- 6.1. ¿QUÉ ES UN DISEÑO DE INVESTIGACIÓN”
- 6.2. ¿DE QUÉ TIPOS DE DISEÑOS DISPONEMOS PARA INVESTIGAR EL COMPORTAMIENTO HUMANO”
- 6.3. ¿QUÉ ES UN EXPERIMENTO”
- 6.4. ¿CUÁL ES EL PRIMER REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO””
- 6.5. ¿CÓMO SE DEFINE LA MANERA EN QUE SE MANIPULARÁN LAS VARIABLES INDEPENDIENTES”
- 6.6. ¿CUÁL ES EL SEGUNDO REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO”
- 6.7. ¿CUÁNTAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES DEBEN INCLUIRSE EN UN EXPERIMENTO”
- 6.8. ¿CUÁL ES EL TERCER REQUISITO DE UN EXPERIMENTO “PURO”
- 6.9. ¿CÓMO SE LOGRA EL CONTROL Y LA VALIDEZ INTERNA? .
  - 6.9.1. Varios grupos de comparación
  - 6.9.2. Equivalencia de los grupos
- 6.10. UNA TIPOLOGÍA SOBRE LOS DISEÑOS EXPERIMENTALES GENERALES
- 6.11. PRE-EXPERIMENTOS
- 6.12. EXPERIMENTOS “VERDADEROS”
- 6.13. ¿QUÉ ES LA VALIDEZ EXTERNA”
- 6.14. ¿CUÁLES PUEDEN SER LOS CONTEXTOS DE EXPERIMENTOS”
- 6.15. ¿QUÉ TIPO DE ESTUDIO SON LOS EXPERIMENTOS”
- 6.16. ¿EMPAREJAMIENTO EN LUGAR DE ASIGNACIÓN AL AZAR?
- 6.17. ¿QUÉ OTROS EXPERIMENTOS EXISTEN?:  
CUASIEXPERIMENTOS
- 6.18. PASOS AL REALIZAR UN EXPERIMENTO O CUASIEXPERIMENTO

#### RESUMEN

CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- CAPÍTULO SIETE. DISEÑOS NO EXPERIMENTALES DE INVESTIGACION
- 7.1. ¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL”
  - 7.2. ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL?
    - 7.2.1. Investigación transaccional o transversal
    - 7.2.2. Investigación longitudinal
    - 7.2.3. Comparación de los diseños transaccionales y longitudinales.
  - 7.3. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL EN COMPARACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL”
  - 7.4. ¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE EL TIPO DE ESTUDIO, LAS HIPÓTESIS Y EL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN”
- RESUMEN  
CONCEPTOS BÁSICOS  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA  
EJEMPLO

- CAPÍTULO OCHO. ¿CÓMO SELECCIONAR UNA MUESTRA”
- 8.1. ¿QUIÉNES VAN A SER MEDIDOS”
  - 8.2. ¿CÓMO SE DELIMITA UNA POBLACIÓN”
  - 8.3. ¿CÓMO SELECCIONAR LA MUESTRA”
    - 8.3.1. Tipos de muestra
  - 8.4. ¿CÓMO SE HACE UNA MUESTRA PROBABILÍSTICA?
    - 8.4.1. El tamaño de la muestra
    - 8.4.2. Muestra probabilística estratificada
    - 8.4.3. Muestreo probabilístico por racimos
  - 8.5. ¿CÓMO SE LLEVA A CABO EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN”
    - 8.5.1. Tómbola
    - 8.5.2. Números Random o números aleatorios
    - 8.5.3. Selección sistemática de elementos muestrales.
  - 8.6. LOS LISTADOS Y OTROS MARCOS MUESTRALES...
    - 8.6.2. Mapas
    - 8.6.3. Volúmenes
    - 8.6.4. Horas de transmisión
  - 8.7. TAMAÑO ÓPTIMO DE UNA MUESTRA Y TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL
  - 8.8. ¿CÓMO SON LAS MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS”
    - 8.8.1. La muestra de sujetos voluntarios
    - 8.8.2. La muestra de expertos
    - 8.8.3. Los sujetos-tipos
    - 8.8.4. La muestra por cuotas
- RESUMEN  
GLOSARIO ..  
EJERCICIOS  
BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

## CAPITULO NUEVE. RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

- 9.1. ¿QUÉ IMPLICA LA ETAPA DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS”
- 9.2. ¿QUÉ SIGNIFICA MEDIR”
- 9.3. ¿QUÉ REQUISITOS DEBE CUBRIR UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN”
- 9.4. ¿CÓMO SE SABE SI UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN ES CONFIABLE Y VÁLIDO”
- 9.5. ¿QUÉ PROCEDIMIENTO SE SIGUE PARA CONSTRUIR UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN”
- 9.6. ¿DE QUE TIPOS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN O RECOLECCIÓN DE LOS DATOS DISPONEMOS EN LA INVESTIGACIÓN SOCIAL”
  - 9.6.1. Escalas para medir las actitudes
  - 9.6.2. Cuestionarios
  - 9.6.3. Análisis del contenido
  - 9.6.4. Observación
  - 9.6.5. Pruebas e inventarios estandarizados
  - 9.6.6. Sesiones en profundidad
  - 9.6.7. Otras formas de recolección de los datos
  - 9.6.8. Combinación de dos o más instrumentos de recolección de los datos
- 9.7. ¿CÓMO SE CODIFICAN LAS RESPUESTAS A UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN”

RESUMEN

CONCEPTOS BÁSICOS

EJERCICIOS

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

EJEMPLO

## CAPÍTULO DIEZ. ANÁLISIS DE LOS DATOS

- 10.1. ¿QUÉ PROCEDIMIENTO SE SIGUE PARA ANALIZAR LOS DATOS”
- 10.2. ¿QUÉ ANÁLISIS DE LOS DATOS PUEDEN EFECTUARSE”
- 10.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA CADA VARIABLE
  - 10.3.1. ¿Qué es una distribución de frecuencias”
  - 10.3.2. ¿Qué elementos contienen una distribución de frecuencias? . . .
  - 10.3.3. ¿De qué otra manera pueden presentarse las distribuciones de frecuencias”
  - 10.3.4. Las distribuciones de frecuencias también se pueden graficar como polígonos de frecuencias
  - 10.3.5. ¿Cuáles son las medidas de tendencia central”
  - 10.3.6. Cálculo de la media o promedio
  - 10.3.7. ¿Cuáles son las medidas de la variabilidad”
  - 10.3.8. Procedimientos para calcular la desviación estándar
  - 10.3.9. La varianza
  - 10.3.10. ¿Cómo se interpretan las medidas de tendencia central y de la variabilidad”
  - 10.3.11. ¿Hay alguna otra estadística descriptiva”
  - 10.3.12. ¿Cómo se traducen las estadísticas descriptivas al inglés? . . .
  - 10.3.13. Nota final
- 10.4. PUNTUACIONES “Z”
- 10.5. RAZONES Y TASAS
- 10.6. ESTADÍSTICA INFERENCIAL: DE LA MUESTRA A LA POBLACIÓN

10.6.1.	¿Para qué es útil la estadística inferencial”	
10.6.2.	¿En qué consiste la prueba de hipótesis”	
10.6.3.	¿Qué es una distribución muestral <sup>9</sup>	
10.6.4.	¿Qué es el nivel de significancia”	
10.6.5.	¿Cómo se relacionan la distribución muestral y el nivel de significancia”	
10.6.6.	Una vez que se ha definido el nivel de significancia, ¿qué hacemos para ver si nuestra hipótesis sobre la media poblacional es aceptada o rechazada?	
10.6.7.	¿Por qué es importante otro concepto: el intervalo de confianza?	
10.6.8.	¿Se pueden cometer errores al realizar estadística inferencial? .	
10.7.	ANÁLISIS PARAMÉTRICOS	
10.7.1.	¿Cuáles son los presupuestos o suposiciones de la estadística paramétrica?	
10.7.2.	¿Cuáles son los métodos o pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas”	
10.7.3.	¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?	
10.7.4.	¿Qué es la regresión lineal”	
10.7.5.	¿Qué es la prueba “t””	
10.7.6.	¿Qué es la prueba de diferencia de proporciones”	
10.7.7.	¿Qué es el análisis de varianza unidireccional? (oneway) . . .	
10.7.8.	¿Qué es el análisis factorial de la varianza? (ANOVA) análisis de varianza de K-direcciones)	
10.7.9.	¿Qué es el análisis de covarianza?	403
10.8.	ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS	407
10.8.1.	¿Cuáles son las suposiciones de la estadística no paramétrica”	
10.8.2.	¿Cuáles son los métodos o pruebas estadísticas no paramétricas más utilizadas”	
10.8.3.	¿Qué es la Ji cuadrada o chi cuadrada”	
10.8.4.	¿Qué son los coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas”	
10.8.5.	¿Qué otra utilización tienen las tablas de contingencia”	
10.8.6.	¿Qué son los coeficientes de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall”	
10.9.	CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD ALFA-CRON BACH	
10.10.	ANÁLISIS MULTIVARIADO	
10.10.1.	¿Qué son los métodos de análisis multivariado”	
10.10.2.	¿Qué es la regresión múltiple”	
10.10.3.	¿Qué es el análisis lineal de patrones o “path” analysis”	
10.10.4.	¿Qué es el análisis de factores”	
10.10.5.	¿Qué es el análisis multivariado de varianza (MANOVA)? . . .	
10.10.6.	¿Hay otros métodos multivariados?	
10.11.	¿CÓMO SE LLEVAN A CABO LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS?	
	RESUMEN	
	CONCEPTOS BÁSICOS	
	EJERCICIOS	
	BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA	
	EJEMPLO	

CAPÍTULO ONCE.	ELABORACIÓN DEL REPORTE DE INVESTIGACIÓN
11.1.	ANTES DE ELABORAR EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN DEBEMOS DEFINIR AL RECEPTOR O USUARIO
11.2.	EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN
11.3.	¿CÓMO SE PRESENTA EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN”
	RESUMEN
	CONCEPTOS BÁSICOS
	EJERCICIOS
	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
	EJEMPLO
	APÉNDICES

# INTRODUCCIÓN

El libro que a continuación se presenta trata de los diferentes pasos o etapas al llevar a cabo una investigación social. Muestra las actividades que un investigador debe realizar en cada etapa de un estudio. Y se refiere a un tipo particular de investigación: la investigación científica. Este término suele provocar en algunos estudiantes escepticismo, confusión y —a veces— molestia. Hay estudiantes que piensan que la investigación científica es algo que no tiene relación con la realidad cotidiana. Otros estudiantes piensan que es “algo” que solamente se acostumbra hacer en centros muy especializados e institutos con nombres largos y complicados. También hay quien piensa que la investigación científica es propia de personas de edad avanzada, con pipa, lentes, barba y pelo canoso y desaliñado. Incluso algunos consideran que la investigación científica es algo complicado, muy difícil de aplicar y que requiere un talento especial. Sin embargo, la investigación científica no es nada de esto. En primer lugar, tiene que ver con la realidad. En ella se abordan temas como las relaciones interpersonales, el matrimonio, la violencia, la televisión, el trabajo, las enfermedades, las elecciones, presidenciales, las emociones humanas, la manera de vestimos, la familia y otros más que forman parte de lo cotidiano de nuestras vidas. En resumen, el libro trata de una clase de investigación, aquella que es social y científica.

De hecho, todos los seres humanos hacemos investigación frecuentemente. Cuando nos gusta una persona que conocimos en alguna junta, reunión o un salón de clases, tratamos de investigar si le podemos resultar atractivos. Cuando un amigo está enojado con nosotros, buscamos investigar las razones. Cuando nos interesa un gran personaje histórico, investigamos cómo vivió y murió. Cuando buscamos empleo, nos dedicamos a investigar quién ofrece trabajo y en qué condiciones. Cuando nos agrada un platillo, nos interesa investigar los ingredientes. Éstos son sólo algunos ejemplos de nuestro afán por investigar. Es algo que hacemos desde niños, ¿o alguien no ha visto a un bebé tratando de investigar de dónde proviene un sonido?

La investigación científica es esencialmente como cualquier tipo de investigación, sólo que más rigurosa y cuidadosamente realizada. Podemos definirla como un tipo de investigación “sistemática, controlada, empírica, y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presumidas relaciones entre fenómenos naturales” (Kerlinger, 1975, p. 11). Que es “sistemática y controlada” implica que hay una disciplina constante para hacer investigación científica y que no se dejan los hechos a la casualidad. “Empírica” significa que se basa en fenómenos observables de la realidad. Y “crítica” quiere decir que se juzga constantemente de manera objetiva y se eliminan las preferencias personales y los juicios de valor. Es decir, llevar a cabo investigación científica es hacer investigación en forma cuidadosa y precavida.

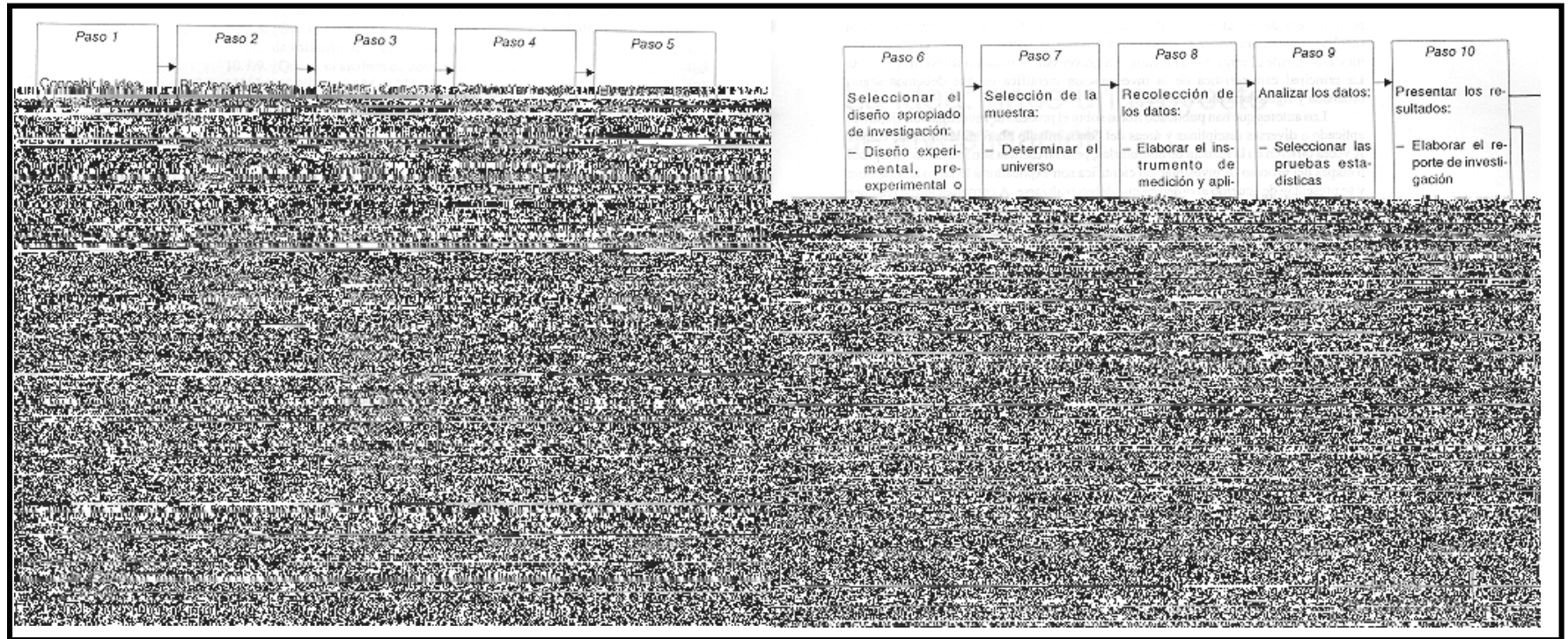
La investigación puede cumplir dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas prácticos (investigación aplicada). Gracias a estos dos tipos de investigación la humanidad ha evolucionado. La investigación es la herramienta para conocer lo que nos rodea y su carácter es universal. Como señala uno de los científicos de nuestros tiempos, Carl Sagan, al hablar del posible contacto con extraterrestres:

“Si es posible, pues, comunicarse, sabemos ya de qué tratarán las primeras comunicaciones: tratarán sobre la única cosa que las dos civilizaciones tienen de modo seguro en común, a saber, la ciencia. Podría ser que el interés mayor fuera comunicar información sobre música, por ejemplo, o sobre convenciones sociales; pero las primeras comunicaciones logradas serán de hecho científicas” (Sagan, 1978, p.6).

Y la investigación científica es un proceso, término que significa dinámico, cambiante y continuo. Este proceso está compuesto por una serie de etapas, las cuales se derivan unas de otras. Por ello, al llevar a cabo un estudio o investigación, no podemos omitir etapas ni alterar su orden. Quienes han dudado de este requisito de la investigación científica, violándolo, han pagado muy caro el precio: la investigación resultante no es válida o confiable, o no cumple con los propósitos por los cuales se realizó, deja de ser científica. Por ejemplo, querer elaborar un instrumento para recolectar datos sin haber revisado previamente la literatura sobre el tema lleva inevitablemente al error o —al menos— a graves deficiencias en dicho instrumento. La principal característica de la investigación científica es que debemos seguir ordenada y rigurosamente el proceso.



FIGURA 1.1 ETAPAS DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN





Los autores que han publicado libros sobre el proceso de investigación científica aplicado a diversas disciplinas y áreas del conocimiento abarcan las mismas etapas. A veces difieren en la manera de nombrarlas, pero en esencia son lo mismo. Los pasos o etapas del proceso de investigación científica son explicados a lo largo de este libro y se presentan de acuerdo al orden en que deben realizarse. A continuación se resumen gráficamente estas etapas y el capítulo del libro al que corresponden (figura 1.1).

Con la aplicación del proceso de investigación científica se generan nuevos conocimientos, los cuales a su vez producen nuevas ideas e interrogantes para investigar, y es así como avanzan las ciencias y la tecnología.

El presente libro tiene como objetivos:

Que el lector

1. Entienda que la investigación es un proceso compuesto por distintas etapas sumamente interrelacionadas.
2. Cuente con un manual que le permita llevar a cabo investigaciones.
3. Comprenda diversos conceptos de investigación que generalmente han sido tratados de manera compleja y poco clara.
4. Perciba la investigación como algo cotidiano y no como algo que solamente le corresponde a los profesores y científicos.
5. Pueda recurrir a un solo texto de investigación —porque éste es autosuficiente— y no tenga que recurrir a una gran variedad de obras debido a que unas tratan algunos aspectos y otras explican aspectos que no son incluidos en aquellas.

El libro está orientado a cursos de investigación, metodología, metodología de la investigación, métodos de análisis y similares dentro del campo de las ciencias sociales o del comportamiento. Es decir, es útil para ciencias o disciplinas como la psicología, ciencias de la comunicación, sociología, antropología, trabajo social, ciencia política. Y también puede servir para cursos de administración.

Este texto puede utilizarse en cursos introductorios, intermedios y avanzados a nivel de licenciatura (carrera) o en cursos básicos de metodología a nivel de postgrado. Los temas más complejos de los capítulos titulados “Recolección de los datos” y “Análisis de los datos” (capítulos 9 y 10) pueden omitirse en cursos introductorios e intermedios. Asimismo, los lectores pueden optar por omitir los temas que vayan más allá de los propósitos del curso en el que se utilice el libro.

*Roberto Hernández Sarnpieri  
Carlos Fernández-Collado  
Pilar Bapista Lucio*

# La idea: nace un proyecto de investigación

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Primer paso

CONCEBIR LA IDEA A INVESTIGAR

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Que el alumno:

- 1) Sea capaz de generar ideas potenciales para investigar desde una perspectiva científica.
- 2) Conozca las fuentes que pueden inspirar investigaciones científicas.

## SÍNTESIS

El capítulo plantea la forma como se inician las investigaciones: mediante ideas. Asimismo se habla de las fuentes que inspiran ideas de investigación y la manera de desarrollarlas, para así poder formular planteamientos de investigación científica.

### 1.1. ¿CÓMO SE ORIGINAN LAS INVESTIGACIONES?

Las investigaciones se originan en ideas. Para iniciar una investigación siempre se necesita una idea; todavía no se conoce el sustituto de una buena idea. Las ideas constituyen el primer acercamiento a la realidad que habrá de investigarse.

#### Fuentes de ideas de investigación

Existe una gran variedad de fuentes que pueden generar ideas de investigación, entre las cuales podemos mencionar las experiencias individuales, materiales escritos (libros, revistas, periódicos y tesis), teorías, descubrimientos producto de investigaciones, conversaciones personales, observaciones de hechos, creencias y aun presentimientos. Sin embargo, las fuentes que originan las ideas no se relacionan con la calidad de éstas. El hecho de que un estudiante lea un artículo científico y extraiga de él una idea de investigación no implica que ésta sea mejor que la de otro estudiante que la obtuvo mientras veía una película o un juego de béisbol en la televisión. Estas fuentes pueden generar ideas, cada una por separado o conjuntamente. Por ejemplo, alguien puede ver sucesos de violencia en los estadios de fútbol al asistir a varios partidos y de ahí comenzar a desarrollar una idea para efectuar una investigación. Después puede platicar su idea con algunos amigos y precisarla un poco más o modificarla; posteriormente puede leer información al respecto en revistas y periódicos hasta que llegue a consultar artículos científicos sobre violencia, pánico colectivo, muchedumbres, psicología de las masas, eventos deportivos masivos, etcétera.

Lo mismo podría suceder con el caso del sexo, la liberación de la mujer, la drogadicción, las relaciones familiares, la

amistad, los anuncios publicitarios en radio y otros temas.

### Cómo surgen las ideas de investigación

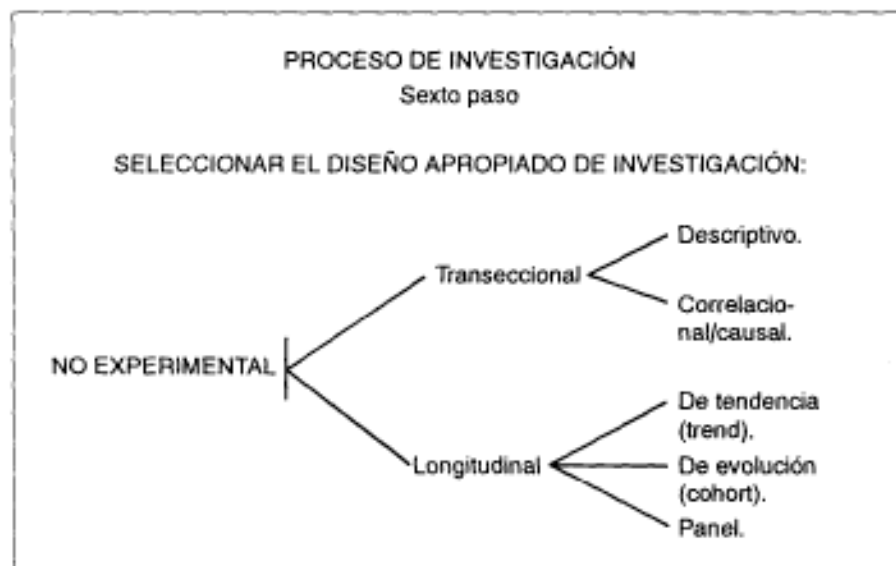
Una idea puede surgir donde se congregan grupos (restaurantes, hospitales, bancos, industrias, universidades y otras muchas formas de asociación) o al observar las campañas para legisladores y otros puestos de elección popular — alguien podría preguntarse: ¿sirve toda esta publicidad para algo?, ¿tantos letreros, carteles y bardas pintadas tienen algún efecto en los votantes?—. Igualmente, las ideas pueden generarse al leer una revista de divulgación popular (por ejemplo, al terminar un artículo sobre la política exterior norteamericana, alguien puede concebir una investigación sobre las actuales relaciones entre Estados Unidos y Latinoamérica), al estudiar en casa, al ver la televisión o asistir al cine (la película “Annie Hall” o “Dos Extraños Amantes”, del director Woody Alén, podría sugerirle a alguna persona una idea para investigar algún aspecto de las relaciones heterosexuales), al charlar con otras personas, al recordar algún suceso vivido, etcétera.

### Vaguedad de las ideas iniciales

La mayoría de las ideas iniciales son vagas y requieren analizarse cuidadosamente para que sean transformadas en planteamientos mas precisos y estructurados. Como mencionan Labovitz y Hagedorn (1976), cuando una persona desarrolla una idea de investigación debe familiarizarse con el campo de conocimiento donde se ubica la idea. Por ejemplo, una joven al reflexionar acerca del noviazgo puede preguntarse: ¿qué aspectos influyen para que un hombre y una mujer tengan un noviazgo cordial y satisfactorio para ambos?, y decide llevar a cabo una investigación que estudie los factores que intervienen en la evolución del noviazgo. Sin embargo, hasta este momento su idea es vaga y debe especificar diversas cuestiones tales como si piensa incluir en su estudio todos los factores que pueden influir en el noviazgo o solamente algunos de ellos, si va a concentrarse en novios de cierta edad o de varias edades, si la investigación tendrá más bien un enfoque psicológico o más bien sociológico. Para que continúe desarrollando su investigación es necesario que se introduzca dentro del área de conocimiento en cuestión. Deberá platicar, con investigadores en el campo, sobre las relaciones interpersonales (psicólogos clínicos, psicoterapeutas, comunicólogos, psicólogos sociales, por ejemplo), buscar y leer algunos artículos y libros que hablen del noviazgo, conversar con varias parejas de novios, ver algunas películas educativas sobre el tema y realizar otras conductas similares para familiarizarse con su objeto de estudio: el noviazgo. Una vez que se haya adentrado en el tema, estará en condiciones de precisar su idea de investigación.

### Necesidad de conocer los antecedentes

## Diseños no experimentales de investigación



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Que el alumno:

- 1) Refuerce la comprensión de las diferencias entre la investigación experimental y la investigación no experimental.
- 2) Analice los diferentes diseños no experimentales y las posibilidades de investigación que ofrece cada uno.
- 3) Comprenda cómo el factor tiempo altera la naturaleza de un estudio.
- 4) Esté habilitado para realizar investigación no experimental.
- 5) Se encuentre capacitado para evaluar estudios no experimentales que hayan sido efectuados.

### SÍNTESIS

El capítulo presenta una tipología para clasificar los diseños no experimentales y analiza cada uno de estos diseños: su propósito, naturaleza, usos y aplicaciones. Asimismo, el capítulo profundiza las diferencias entre la investigación experimental y la no experimental.

## 7.1. ¿QUÉ ES LA INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL?

*La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Como señala Kerlinger (1979, p. 116). “La investigación no experimental o ex post-facto es cualquier investigación en la que resulta imposible manipular variables o asignar aleatoriamente a los sujetos o a las condiciones”. De hecho, no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.*

En un experimento, el investigador construye deliberadamente una situación a la que son expuestos varios individuos. Esta situación consiste en recibir un tratamiento, condición o estímulo bajo determinadas circunstancias, para después analizar los efectos de la exposición o aplicación de dicho tratamiento o condición. Por decirlo de alguna manera, en un experimento se ‘construye’ una realidad.

En cambio, *en un estudio no experimental no se construye ninguna situación*, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. En la investigación no experimental las variables independientes ya han ocurrido y no pueden ser manipuladas, el investigador no tiene control directo sobre dichas variables, no puede influir sobre ellas porque ya sucedieron, al igual que sus efectos.

### EJEMPLOS ILUSTRATIVOS

Tomemos un ejemplo para explicar el concepto de investigación no experimental y su diferencia con la experimentación. Vamos a suponer que un investigador desea analizar el efecto que produce el consumo de alcohol sobre los reflejos humanos. Si decidiera seguir un enfoque experimental, asignaría al azar los sujetos a varios grupos. Supóngase cuatro grupos: un grupo en donde los sujetos ingirieran un elevado consumo de alcohol (7 copas de tequila o aguardiente), un segundo grupo que ingiriera un consumo medio de alcohol (4 copas), un tercer grupo que bebiera un consumo bajo de alcohol (una sola copa) y un cuarto grupo de control que no ingiriera nada de alcohol. Controlaría el lapso en el que todos los sujetos consumen su ‘ración’ de alcohol, así como otros factores (misma bebida, cantidad de alcohol servida en cada copa, etcétera). Finalmente mediría la calidad de respuesta de los reflejos en cada grupo y compararía a los grupos, para así determinar el efecto del consumo de alcohol sobre los reflejos humanos. Desde luego, el enfoque podría ser cuasiexperimental (grupos intactos) o los sujetos asignarse a los grupos por emparejamiento (digamos en cuanto al sexo, que influye en la resistencia al alcohol. Las mujeres suelen tolerar menos cantidades de alcohol que los hombres).

Por el contrario, si decidiera seguir un enfoque no experimental, el investigador podría acudir a lugares donde se localicen distintas personas con diferentes consumos de alcohol (por ejemplo, oficinas donde se haga la prueba del nivel de consumo de alcohol —digamos una estación de policía donde acuden personas que tienen pequeños incidentes de tránsito y como parte de la rutina se les mide el grado de consumo de alcohol—). Encontraría personas que han bebido cantidades elevadas, medias y bajas de alcohol, así como quienes no han ingerido alcohol. Mediría la calidad de sus reflejos, llevaría a cabo sus comparaciones y establecería el efecto del consumo de alcohol sobre los reflejos humanos.

Claro está que no sería ético un experimento que obligara a las personas a consumir una bebida que afecta gravemente la salud. El ejemplo es sólo para ilustrar la diferencia entre la investigación experimental y la que no lo es.

Pero, vayamos más a fondo a analizar las diferencias. En la investigación experimental se construye la situación y se manipula de manera intencional a la variable independiente (en este caso el consumo del

alcohol), después se observa el efecto de esta manipulación sobre la variable dependiente (en este caso la calidad de los reflejos). Es decir, el investigador influyó directamente en el grado de consumo de alcohol de los sujetos. *En la investigación no experimental no hay ni manipulación intencional ni asignación al azar.* Los sujetos ya consumían un nivel de alcohol y en este hecho el investigador no tuvo nada que ver, no influyó en la cantidad de consumo de alcohol de los sujetos. Era una situación que previamente existía, ajena al control directo del investigador. En la investigación no experimental se eligieron personas con diferentes niveles de consumo, los cuales se generaron por muchas causas (alguien tuvo una comida con sus amigos, otra persona era alcohólica, una más estaba en depresión, etcétera) pero no por la manipulación intencional y previa del consumo de alcohol. En cambio en el experimento, sí se generaron los niveles de consumo de alcohol por una manipulación deliberada de esta variable.

En resumen, *en un estudio no experimental los sujetos ya pertenecían a un grupo o nivel determinado de la variable independiente por autoselección.*

Esta diferencia esencial genera distintas características entre la investigación experimental y la no experimental, que serán discutidas cuando se analicen comparativamente ambos enfoques. Para ello es necesario profundizar en los tipos de investigación no experimental.

La investigación no experimental es investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural.

Un ejemplo no científico (y tal vez hasta burdo) para ilustrar la diferencia entre un experimento y un no experimento serían las siguientes situaciones:

“EXPERIMENTO”:	Hacer enojar intencionalmente a una persona para ver sus reacciones.
“NO EXPERIMENTAL”:	Ver las reacciones de esa persona cuando llega enojada.

## 7.2. ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTALES?

Distintos autores han adoptado diversos criterios para clasificar a la investigación no experimental. Sin embargo, en este libro quisiéramos considerar la siguiente manera de clasificar a dicha investigación: *Por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos.*

*Tipos de diseños no experimentales de acuerdo con el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan los datos (dimensión temporal)*

En algunas ocasiones la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo. En estos casos el *diseño* apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el *transversal* o *transeccional*.

En cambio, otras veces la investigación se centra en estudiar cómo evoluciona o cambia una o más variables o las relaciones entre éstas. En situaciones como ésta el *diseño* apropiado (bajo un enfoque no experimental) es el *longitudinal*.

Es decir, los diseños no experimentales se pueden clasificar en *transeccionales* y *longitudinales*.



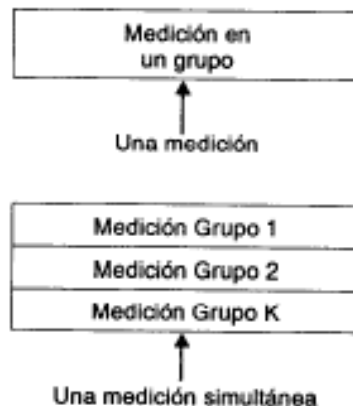
### 7.2.1. Investigación transeccional o transversal

Los diseños de investigación transeccional o transversal *recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.* Es como tomar una fotografía de algo que sucede. Por ejemplo, investigar el número de empleados, desempleados y subempleados en una ciudad en cierto momento. O bien, determinar el nivel de escolaridad de los trabajadores de un sindicato —en un punto en el tiempo—. O tal vez, analizar la relación entre la autoestima y el temor de logro en un grupo de atletas de pista (en determinado momento). O bien, analizar si hay diferencias en contenido de sexo entre tres telenovelas que están exhibiéndose simultáneamente.

Estos diseños pueden esquematizarse de la siguiente manera:



*Pueden abarcar vario.~ grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores.* Por ejemplo, medir los niveles de aprovechamiento de grupos de primero, segundo y tercer año de instrucción básica o primaria. O tal vez medir la relación entre la autoestima y el temor de logro en atletas de deportes acuáticos, de raqueta y de pista. Pero siempre, la recolección de los datos es en un único momento.



A su vez, los diseños transeccionales pueden dividirse en dos: *descriptivos y correlacionales/causales*



## DISEÑOS TRANSECCIONALES DESCRIPTIVOS

*Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables.* El procedimiento consiste en medir en un grupo de personas u objetos una o —generalmente— más variables y proporcionar su descripción. Son, por lo tanto, estudios puramente descriptivos que cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas.

### EJEMPLOS

Las famosas encuestas nacionales de opinión sobre las tendencias de los votantes durante periodos de elección. Su objetivo es describir el número de votantes en un país que se inclinan por los diferentes candidatos contendientes en la elección. Es decir, se centran en la descripción de las preferencias del electorado.

Un estudio que pretendiera averiguar cuál es la expectativa de ingreso mensual de los trabajadores de una empresa. Su propósito es describir dicha expectativa. No pretende relacionarla con la calificación del trabajador, ni su edad o sexo, el objetivo es descriptivo. Un análisis de la tendencia ideológica de los 15 diarios de mayor tiraje en Latinoamérica. El foco de atención es únicamente describir —en un momento dado— cuál es la tendencia ideológica (izquierda-derecha) de dichos periódicos, no se tiene como objetivo ver el por qué manifiestan una u otra ideología, simplemente describirla.

Un estudio del número de extranjeros que ingresan a un país en cierto momento y sus características (nación de procedencia, estado civil, edad, motivos del viaje, etcétera). El propósito es ofrecer un panorama de los extranjeros que visitan un país en una época (descripción).

Los estudios transeccionales descriptivos nos presentan un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas, objetos (v.g., periódicos) o indicadores en determinado momento.

En ciertas ocasiones el investigador pretende hacer descripciones comparativas entre grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores (esto es, en más de un grupo). Por ejemplo, un investigador que deseara describir el nivel de empleo en tres ciudades.

El ejemplo que ha venido desarrollándose a lo largo del libro sobre la televisión y el niño de la Ciudad de México es en parte ejemplo de diseño transeccional descriptivo.

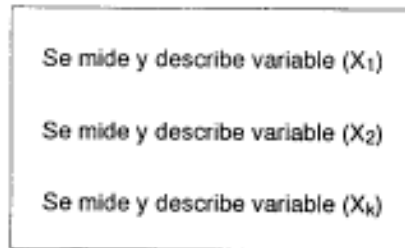
En este tipo de diseños queda claro que ni siquiera cabe la noción de manipulación puesto que se trata a cada variable individualmente, no se vinculan variables.

## DISEÑOS TRANSECCIONALES CORRELACIONALES/CAUSALES

*Los diseños transeccionales correlacionales/causales tienen como objetivo describir relaciones entre dos o más variables en un momento determinado.* Se trata también de descripciones, pero no de variables individuales sino de sus *relaciones*, sean éstas puramente *correlacionales* o *relaciones causales*. En estos diseños lo que se mide es la relación entre variables en un tiempo determinado. La diferencia entre los diseños transeccionales descriptivos y los correlacionales causales puede expresarse gráficamente de la siguiente manera:



## DESCRIPTIVOS

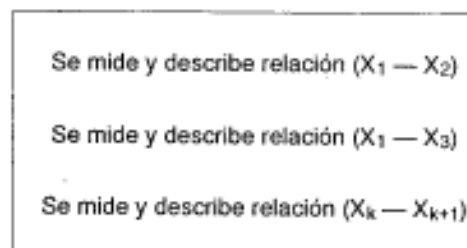


Tiempo único

El interés es cada variable tomada individualmente



## CORRELACIONALES/CAUSALES



Tiempo único

El interés es la relación entre variables, sea correlación:

$$\begin{aligned} X_1 &\ominus X_2 \\ X_1 &\ominus X_3 \\ X_2 &\ominus X_3 \end{aligned}$$

O bien relación causal:



Por lo tanto, los diseños correlacionales/causales pueden limitarse a establecer relaciones entre variables sin precisar sentido de causalidad o pueden pretender analizar relaciones de causalidad. Cuando se limitan a relaciones no causales, se fundamentan en hipótesis correlacionales y cuando buscan evaluar relaciones causales, se basan en hipótesis causales.

## EJEMPLOS

Una investigación que pretendiera indagar la relación entre la atracción física y la confianza durante el noviazgo en parejas de jóvenes, observando qué tan relacionadas están ambas variables (se limita a ser correlacional).

Una investigación que estudiara cómo la motivación intrínseca influye en la productividad de los trabajadores de línea de grandes empresas industriales, de determinado país y en cierto momento, observando si los obreros más productivos son los más motivados, y en caso de que así sea, evaluando el por qué y cómo es que la motivación intrínseca contribuye a incrementar la productividad (esta investigación establece primero la correlación y luego la relación causal entre las variables).

Un estudio sobre la relación entre la urbanización y el alfabetismo en una nación latinoamericana, para ver qué variables macrosociales mediatizan tal relación (causal).

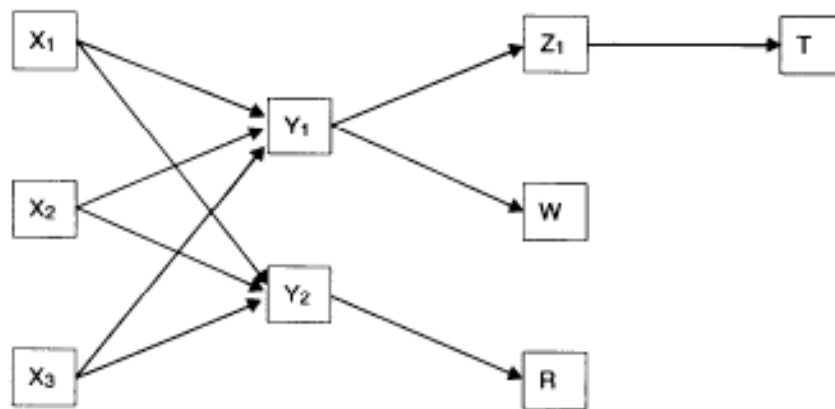
Una investigación que analizara cuáles son las variables que regulan la relación existente entre organizaciones proveedoras (vendedores) y organizaciones compradoras (clientes) en las transacciones comerciales en Latinoamérica (con volúmenes de intercambio anuales superiores a un millón de dólares), así como estudiar la vinculación que se da entre dichas variables y las razones que originan tal vinculación (se

correlacionan las variables y se evalúan causal-mente).

De los ejemplos puede desprenderse lo que se ha comentado anteriormente respecto a que en ciertas ocasiones sólo se pretende correlacionar variables, pero en otras ocasiones se busca el establecer relaciones causales. Desde luego, debemos recordar que la causalidad implica correlación pero no toda correlación significa causalidad. Primero establecemos correlación y luego causalidad.

Estos diseños *pueden ser sumamente complejos y abarcar diversas variables*. Cuando establecen relaciones causales son explicativos. Su diferencia con los experimentos es la base de la distinción entre experimentación y no experimentación. En los diseños transeccionales correlacionales/causales, las causas y efectos ya ocurrieron en la realidad (estaban dadas y manifestadas) y el investigador las(os) observa y reporta. En cambio, en los diseños experimentales y cuasiexperimentales el investigador provoca —intencionalmente— al menos una causa y analiza sus efectos o consecuencias.

Un diseño correlacional/causal puede limitarse a dos variables o abarcar modelos o estructuras tan complejas como la siguiente (donde cada letra en recuadro representa una variable):



O aun estructuras más complejas como la presentada en el apartado de hipótesis causales multivariadas del capítulo cinco (“Establecimiento de hipótesis”).

*Estos diseños se fundamentan en hipótesis correlacionales y de deferencia de grupos sin atribuir causalidad* (cuando se limitan a relaciones entre variables) y *en hipótesis causales o de deferencia de grupos con atribución de causalidad* (cuando pretenden establecer relaciones causales). Asimismo, los diseños correlacionales/causales —en ocasiones— describen relaciones en uno o más grupos o subgrupos y suelen describir primero las variables incluidas en la investigación, para luego establecer las relaciones entre éstas (en primer lugar son descriptivos de variables individuales, pero luego van más allá de las descripciones: van a establecer relaciones).

## EJEMPLO

Una investigación para evaluar la credibilidad de tres conductores (locutores) de televisión, y relacionar esta variable con el sexo, la ocupación y el nivel socioeconómico del teleauditorio. Primero, mediríamos qué tan creíble es cada conductor y describiríamos la credibilidad de los tres conductores. Observaríamos el sexo de las personas e investigaríamos su ocupación y nivel socioeconómico, y describiríamos el sexo, ocupación y nivel socioeconómico del teleauditorio. Posteriormente, relacionaríamos la credibilidad y el sexo (para ver si hay diferencias por sexo en cuanto a la credibilidad de los tres conductores), la credibilidad y la ocupación (para ver si los conductores tienen una credibilidad similar o diferente entre las distintas ocupaciones) y

credibilidad y nivel socio-económico (para evaluar diferencias por nivel socioeconómico). Así, primero describimos y luego correlacionamos.

## COMENTARIO ACLARATORIO

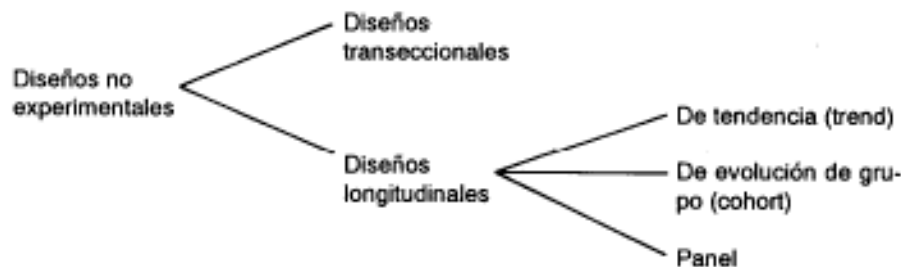
Tanto en los diseños transeccionales descriptivos cómo en los correlacionales/causales vamos a observar variables o relaciones entre éstas, en su ambiente natural y en un momento en el tiempo.

Los diseños transeccionales correlacionales/causales buscan describir correlaciones entre variables o relaciones causales entre variables, en uno o más grupos de personas u objetos o indicadores y en un momento determinado.

### 7.2.2. Investigación longitudinal

En ciertas ocasiones el interés del investigador es analizar *cambios a través del tiempo* en determinadas variables o en las relaciones entre éstas. Entonces se dispone de los *diseños longitudinales*, los cuales *recolectan datos a través del tiempo en puntos o periodos especificados, para hacer inferencias respecto al cambio, sus determinantes y consecuencias*. Por ejemplo, un investigador que buscara analizar cómo evolucionan los niveles de empleo durante cinco años en una ciudad u otro que pretendiera estudiar cómo ha cambiado el contenido de sexo en las telenovelas (digamos de Venezuela) en los últimos diez años.

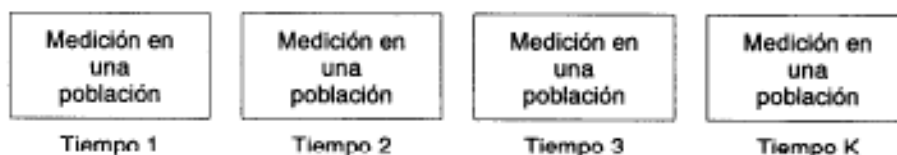
Los *diseños longitudinales* suelen dividirse en tres tipos: *diseños de tendencia (trend)*, *diseños de análisis evolutivo de grupos (cohort)* y *diseños panel*, como se indica en el siguiente esquema.



### DISEÑOS LONGITUDINALES DE TENDENCIA

Los *diseños de tendencia o trend* son aquellos que analizan cambios a través del tiempo (en variables o sus relaciones) dentro de alguna población en general. Por ejemplo, una investigación para analizar cambios en la actitud hacia el aborto en una comunidad. Dicha actitud se mide en varios puntos en el tiempo (digamos anualmente durante 10 años) y se examina su evolución a lo largo de este periodo. Se puede observar o medir toda la población o bien tomar una muestra representativa de ella cada vez que se observen o midan las variables o las relaciones entre éstas. La característica distintiva de los diseños de tendencia o trend es que la atención se centra en una población.

Estos diseños pueden representarse de la siguiente manera:



## *DISEÑOS LONGITUDINALES DE EVOLUCIÓN DE GRUPO*

Los diseños de evolución de grupo o estudios “cohort” examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos. Su atención son las “cohorts” o grupos de individuos vinculados de alguna manera —generalmente la edad, grupos por edad— (Glena, 1977). Un ejemplo de estos grupos (“cohoris”) sería el formado por las personas que nacieron en 1930 en Brasil, pero también podría utilizarse otro criterio de agrupamiento temporal como: las personas que se unieron en matrimonio durante 1986 y 1987 en Costa Rica o los niños de la Ciudad de México que asistían a instrucción primaria durante el terremoto que ocurrió en 1985. Los diseños de los que estamos hablando hacen seguimiento de estos grupos a través del tiempo. Usualmente en estos diseños se extrae una muestra cada vez que se mide al grupo o subpoblación más que incluir a toda la subpoblación.

### EJEMPLO

Una investigación nacional sobre las actitudes hacia la dictadura militar de los chilenos nacidos en 1973, digamos cada cinco años, comenzando a partir de 1985. En este año se obtendría una muestra de chilenos de 12 años de edad y se medirían las actitudes. En 1990, se obtendría una muestra de chilenos de 17 años y se medirían las actitudes. En 1995, se obtendría una muestra de chilenos de 22 años y en el año 2 000 una muestra de chilenos de 27 años, y así sucesivamente. Así, se analiza la evolución o cambios de las actitudes mencionadas. Desde luego, aunque el conjunto específico de personas estudiadas en cada tiempo o medición pueda ser diferente, cada muestra representa a los sobrevivientes del grupo de chilenos nacidos en 1973.

## *DIFERENCIA ENTRE DISEÑOS DE TENDENCIA Y DE EVOLUCIÓN DE GRUPO*

Su diferencia con los diseños de tendencia puede verse en el siguiente ejemplo tomado de Wiersma (1986, p. 208).

### EJEMPLO

Un investigador está interesado en estudiar las actitudes de los maestros respecto a las asociaciones de profesionales en la Región “A”. Las actitudes son medidas cada tres años durante un periodo de 15 años. En cada momento que se hace la medición, se selecciona de la población de maestros existente en ese momento, una muestra de ellos. La membresía de la población puede cambiar a través del tiempo al menos parcialmente (algunos pueden dejar de ser maestros o ingresar nuevos maestros), pero en cualquier momento o tiempo la población es la misma: los maestros de la Región ‘A’ (llamada población general). Éste sería un ejemplo de un diseño de tendencia.

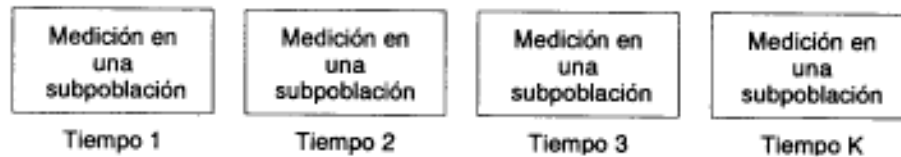
Si el investigador estuviera interesado en estudiar las actitudes hacia los sindicatos de profesionales por parte de los maestros que se iniciaron como tales en 1986, en la Región “A”, el estudio involucraría el análisis de una subpoblación o grupo específico. Tres años después, la siguiente muestra se obtendría de lo que queda de esa subpoblación, la cual —en 1989— estará constituida por maestros con tres años de experiencia. Desde luego, algunos de los maestros que se iniciaron como tales en 1986 habrán dejado la docencia, y el estudio incluirá sólo las actitudes del grupo o subpoblación de maestros que comenzaron a serlo en dicho año y en 1989 continúan en el magisterio (de toda la población de maestros se estudia a una subpoblación). Éste sería un ejemplo de diseño de evolución de grupo o cohort.

En algunas poblaciones que se modifican con relativa facilidad, los miembros actuales de la población pueden cambiar totalmente a través del tiempo (Wiersma, 1986). Por ejemplo, si se llevara a cabo una investigación sobre las opiniones políticas de estudiantes graduados en economía cada cinco años, habría un elevado porcentaje de cambio en los integrantes actuales de esa subpoblación. Aunque la subpoblación

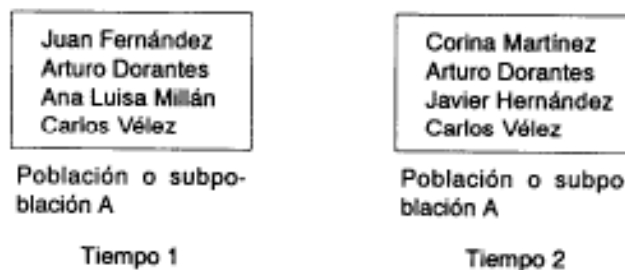
seguiría siendo siempre la misma: los graduados en Economía de tal escuela(s). Es decir, los nombres de muchas personas cambiarían, la subpoblación no.

### ESQUEMA DE LOS DISEÑOS DE EVOLUCIÓN DE GRUPO

Los diseños de evolución de grupo podrían esquematizarse de la siguiente manera:



En los diseños de tendencia y de evolución de grupo se estudia el cambio en subpoblaciones o poblaciones pero debido a que en cada momento o tiempo se mide una muestra diferente aunque equivalente, el cambio se evalúa colectivamente y no de manera individual (porque las personas pueden cambiar). Si hay cambios, el investigador no puede determinar específicamente qué individuos provocan los cambios. En ambos tipos de diseños tal situación podría graficarse así:



Es decir, algunos o todos los sujetos pueden cambiar, pero la población o subpoblación es la misma.

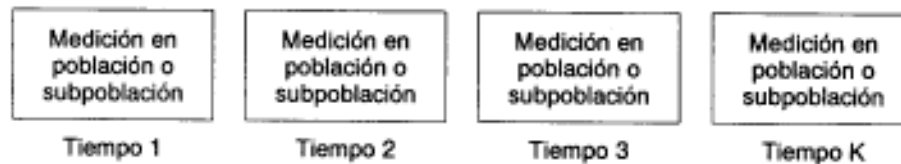
### DISEÑOS LONGITUDINALES PANEL

Los diseños *panel* son similares a las dos clases de diseños vistas anteriormente, sólo que el mismo grupo específico de sujetos es medido en todos los tiempos o momentos.

Un ejemplo lo sería una investigación que observara anualmente los cambios en las actitudes de un grupo de ejecutivos en relación a un programa para elevar la productividad, digamos durante cinco años. Cada año se observaría la actitud de los mismos ejecutivos. Es decir, los individuos y no sólo la población o subpoblación, son los mismos. Otro ejemplo, sería el observar mensualmente (durante un año) a un grupo que acudió a psicoterapia para analizar si se incrementan sus expresiones verbales de discusión y exploración de planes futuros, y si disminuyen sus expresiones de discusión y exploración de hechos pasados (en cada observación los pacientes serían las mismas personas). Esto podría expresarse gráficamente así:



En los diseños panel se tiene la ventaja de que además de conocer los cambios grupales, se conocen los cambios individuales. Se sabe qué casos específicos introducen el cambio. La desventaja es que a veces resulta muy difícil obtener exactamente a los mismos sujetos para una segunda medición u observaciones subsecuentes. Este tipo de diseños puede estudiar poblaciones o grupos más específicos y es conveniente cuando se tiene poblaciones relativamente estáticas. Por otra parte, deben verse con cuidado los efectos que una medición pueda tener sobre mediciones posteriores (recuérdese el efecto de administración de la prueba vista como fuente de invalidación interna en experimentos y cuasiexperimentos, sólo que aplicada al contexto no experimental). Los diseños panel podrían esquematizarse de la siguiente forma:



*Los diseños longitudinales se fundamentan en hipótesis de diferencia de grupos, correlacionales y causales*

Los diseños longitudinales recolectan datos sobre variables —o sus relaciones— en dos o más momentos, para evaluar el cambio en éstas. Ya sea tomando a una población (diseños de tendencia o trends) a una subpoblación (diseños de análisis evolutivo de un grupo o “cohort”) o a los mismos sujetos (diseños panel).

### 7.2.3. Comparación de los diseños transeccionales y longitudinales

Los estudios longitudinales tienen la ventaja de que proporcionan información sobre cómo las variables y sus relaciones evolucionan a través del tiempo. Sin embargo, suelen ser más costosos que los transeccionales. La elección de un tipo de diseño u otro, depende más bien del propósito de la investigación. Asimismo pueden combinarse ambos enfoques, por ejemplo: Un investigador puede analizar en un momento dado la productividad en grandes, medianas y pequeñas empresas; y ver cómo se modifica (o no se modifica) la productividad de las grandes empresas a los seis meses, al año y a los dos años.

## 7.3. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN NO EXPERIMENTAL EN COMPARACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL?

Tal como se mencionó al inicio del capítulo sobre experimentos, *tanto la investigación experimental como la no experimental son herramientas muy valiosas de que dispone la ciencia y ningún tipo es mejor que el otro*. El diseño a seleccionar en una investigación depende más bien del problema a resolver y el contexto que rodea al estudio. Desde luego, ambos tipos de investigación poseen características propias que es necesario resaltar.

*El control sobre las variables es más riguroso en los experimentos que en los diseños cuasiexperimentales* y a su vez, ambos tipos de investigación tienen mayor control que los diseños no experimentales. En un experimento se analizan relaciones “puras” entre las variables de interés, sin contaminación de otras variables, y por ello podemos establecer relaciones causales con mayor precisión. Por ejemplo, en un experimento sobre el aprendizaje podemos variar el estilo de liderazgo del profesor, el método de enseñanza y otros factores. Así, podemos saber cuanto afectó cada variable. En cambio, en la investigación no experimental, resulta mas complejo separar los efectos de las múltiples variables que intervienen (en un estudio no experimental sobre los daños que provoca el tabaquismo, sería más difícil saber qué tanto contribuyó el tipo de papel en el que se envolvió el tabaco, qué tanto cada sustancia que compone la mezcla, el número de cigarrillos fumados, el grado hasta donde el fumador se acaba cada cigarrillo, etcétera). En la



investigación experimental las variables pueden manipularse por separado o conjuntamente con otras para conocer sus efectos, en la investigación no experimental no podemos hacerlo.

Por lo que respecta a la *posibilidad de réplica*, los *diseños experimentales y cuasiexperimentales se pueden replicar más fácilmente, con o sin variaciones*. Pueden replicarse en cualquier lugar siguiendo el mismo procedimiento.

Ahora bien, como menciona Kerlinger (1979), *en los experimentos —sobre todo en los de laboratorio— las variables independientes pocas veces tienen tanta fuerza como en la realidad*. Es decir, en el laboratorio dichas variables no muestran la magnitud real de sus efectos, la cual suele ser mayor fuera del laboratorio. Por lo tanto, si se encuentra un efecto en el laboratorio, éste tenderá a ser mayor en la realidad.

En cambio, *en la investigación no experimental estamos más cerca de las variables hipotetizadas como ‘reales’ y —consecuentemente— tenemos mayor validez externa* (posibilidad de generalizar los resultados a otros individuos y situaciones cotidianas).

Una *desventaja de los experimentos* es que normalmente seleccionan un *número de personas poco o medianamente representativo respecto a las poblaciones que estudian*. La mayoría de los experimentos utilizan muestras no mayores de 200 personas, lo que dificulta la generalización de resultados a poblaciones más amplias. Por tal razón los resultados de un experimento deben observarse con precaución y es a través de la réplica de éste —en distintos contextos y con diferentes tipos de personas— como van generalizándose dichos resultados.

En resumen, ambas clases de investigación —experimental y no experimental— se utilizan para el avance del conocimiento y en ocasiones resulta más apropiado un tipo u otro dependiendo del problema de investigación a que nos enfrentemos.

#### 7.4. ¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE EL TIPO DE ESTUDIO, LAS HIPÓTESIS Y EL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN?

Anteriormente se comentó que el planteamiento del problema y el marco teórico nos indican si nuestro estudio o investigación se iniciaría con fines básicamente exploratorios, descriptivos, correlacionales o explicativos. Asimismo, el tipo de estudio nos lleva a la formulación de cierta clase de *hipótesis* y éstas a la selección de determinado *diseño de investigación*. En la tabla 7.1 se muestra esquemáticamente esta correspondencia.

Algunos problemas de investigación pueden ser abordados experimentalmente o no experimentalmente. Por ejemplo, si deseáramos analizar la relación entre la motivación y la productividad en los trabajadores de cierta empresa, podríamos seleccionar un conjunto de éstos y dividirlos al azar en cuatro grupos: un primero donde se propicie una elevada motivación, un segundo con mediana motivación, un tercero con baja motivación y un cuarto al que no se le administre ningún motivador. Después compararíamos a los grupos en cuanto a su productividad. Tendríamos un experimento. Si se tratara de grupos intactos tendríamos un cuasiexperimento. En cambio, si midiéramos la motivación existente en los trabajadores así como su productividad y relacionáramos ambas variables, estaríamos realizando una investigación transeccional correlacional. Y si cada seis meses midiéramos las dos variables y estableciéramos su correlación efectuaríamos un estudio longitudinal.

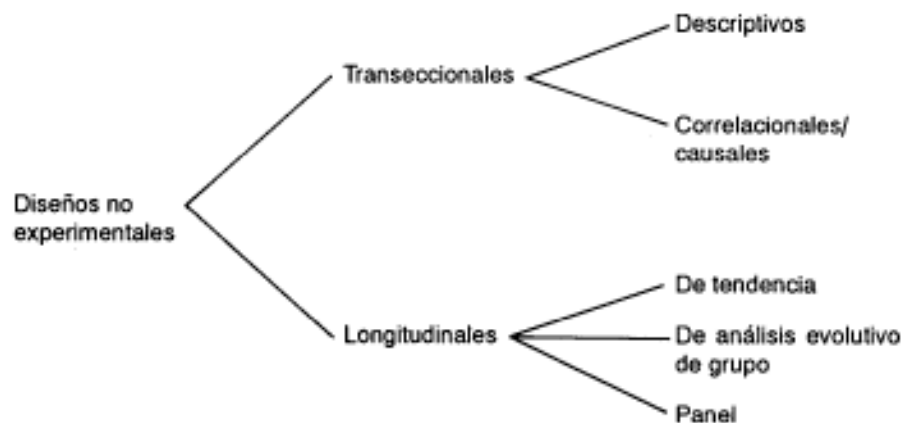
TABLA 7.1  
CORRESPONDENCIA ENTRE TIPOS DE ESTUDIO, HIPÓTESIS Y  
DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Estudio	Hipótesis	Diseño
Exploratorio	— No se establecen, lo que se puede formular son conjeturas iniciales	— Transeccional descriptivo — Preexperimental
Descriptivo	— Descriptiva	— Preexperimental — Transeccional descriptivo
Correlacional	— Diferencia de grupos sin atribuir causalidad	— Cuasiexperimental — Transeccional correlacional. — Longitudinal (no experimental).
	— Correlacional	— Cuasiexperimental. — Transeccional correlacional. — Longitudinal (no experimental).
Explicativo	— Diferencia de grupos atribuyendo causalidad	— Experimental. — Cuasiexperimental, longitudinal y transeccional causal (cuando hay bases para inferir causalidad, un mínimo de control y análisis estadísticos apropiados para analizar relaciones causales).
	— Causales	— Experimental. — Cuasiexperimental, longitudinal y transeccional causal (cuando hay bases para inferir causalidad, un mínimo de control y análisis estadísticos apropiados para analizar relaciones causales).

## RESUMEN

1. La investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes, se basa en variables que ya ocurrieron o se dieron en la realidad sin la intervención directa del investigador. Es un enfoque retrospectivo.
2. La investigación no experimental es conocida también como investigación expost-facto (los hechos y variables ya ocurrieron) y observa variables y relaciones entre éstas en su contexto natural.
3. Los diseños no experimentales se dividen de la siguiente manera:





4. Los diseños transeccionales realizan observaciones en un momento único en el tiempo. Cuando miden variables de manera individual y reportan esas mediciones son descriptivos. Cuando describen relaciones entre variables son correlacionales y si establecen procesos de causalidad entre variables son correlacionales/causales.
5. Los diseños longitudinales realizan observaciones en dos o más momentos o puntos en el tiempo. Si estudian a una población son diseños de tendencia, si analizan a una subpoblación o grupo específico son diseños de análisis evolutivo de grupo y si estudian a los mismos sujetos son diseños panel.
6. La investigación no experimental posee un control menos riguroso que la experimental y en aquélla es más complicado inferir relaciones causales. Pero la investigación no experimental es más natural y cercana a la realidad cotidiana.
7. El tipo de diseño a elegir se encuentra condicionado por el problema a investigar, el contexto que rodea a la investigación, el tipo de estudio a efectuar y las hipótesis formuladas.

## CONCEPTOS BÁSICOS

Investigación no experimental  
 Investigación expost-facto  
 Diseños transeccionales  
 Diseño transeccional descriptivo  
 Diseño transeccional correlacional/explicativo  
 Diseños longitudinales  
 Diseño longitudinal de tendencia (trend)  
 Diseño longitudinal de análisis evolutivo de grupo o evolución de grupo <cohort>  
 Diseño longitudinal panel  
 Observación en ambiente natural  
 Tipo de estudio y diseño  
 Tipo de hipótesis y diseño

## EJERCICIOS

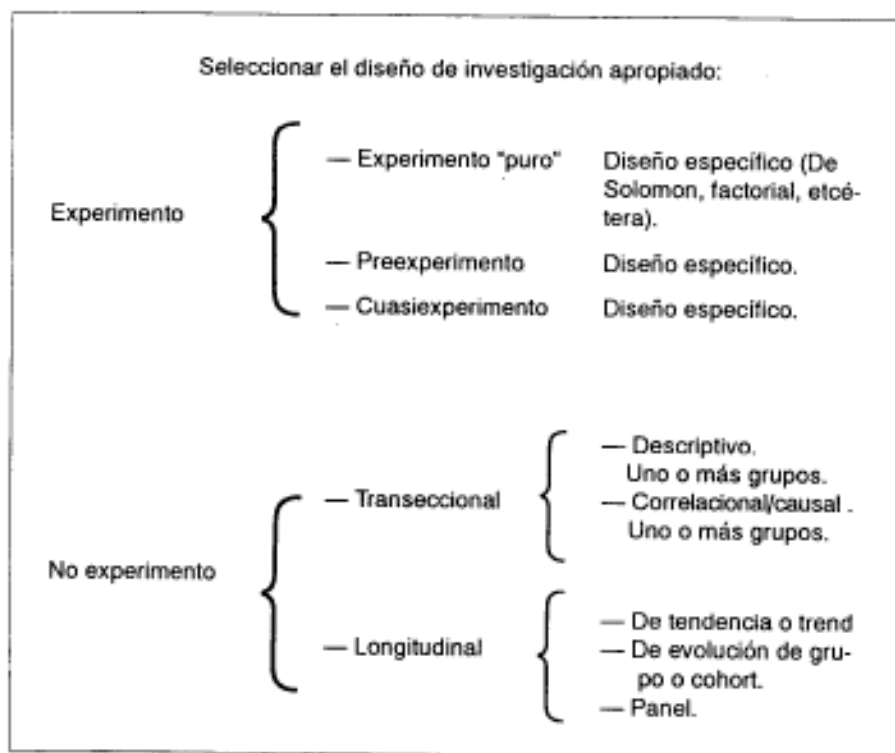
1. Elija una investigación no experimental (de algún libro o revista) y analice: ¿Cuáles son sus diferencias con un estudio experimental? Escriba cada una y discútalas con sus compañeros.
2. Un investigador está intentando evaluar la relación entre la exposición a videos musicales con alto contenido de sexo y la actitud hacia el sexo. Ese investigador nos pide que le ayudemos a construir un diseño experimental para analizar dicha relación y también un diseño transeccional correlacional. ¿Cómo serían ambos diseños?, ¿qué actividades se desarrollarían en cada caso?, ¿cuáles serían las diferencias entre ambos diseños?, ¿cómo se manipularía en el experimento la variable ‘contenido de sexo’?, ¿cómo se inferiría la relación entre las variables en el diseño transeccional correlacional y por qué las variables ya hubieran ocurrido si se llevara a cabo?

3. Construya un ejemplo de un diseño transeccional descriptivo.
4. Construya un ejemplo de un diseño longitudinal de tendencia, un ejemplo de un diseño de evolución de grupo y un ejemplo de un diseño panel; y en base a los ejemplos analice las diferencias entre los tres tipos de diseños longitudinales.
5. Si un investigador estudiara cada cinco años la actitud hacia la guerra de los puertorriqueños que pelearon en Vietnam durante el año de 1968, ¿tendría un diseño longitudinal..? Explique las razones de su respuesta.
6. La investigación que ha venido desarrollándose ¿corresponde a un diseño no experimental? Responda y explique.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- GLENN, N.D. (1977). *Cohort analysis*. Beverly Huís, CA: Sage Publications Inc. Series: 'Quantitative Applications in the Social Sciences', número 5.
- KERLINGER, FN. (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Capitulo número 8 ('Investigación experimental y no experimental').
- KESSLER, R.C. y GREENBERG, D.F. (1981). *Linear panel analysis: Models of quantitative change*. London, UK: Academic Press, Inc. (LONDON) LTD.
- MARKUS, G.B. (1979). *Analyzing panel data*. Beverly Huís, CA: Sage Publications mc: Series: 'Quantitative Applications in the Social Sciences', número 18.

### PROCESO DE INVESTIGACIÓN Sexto paso



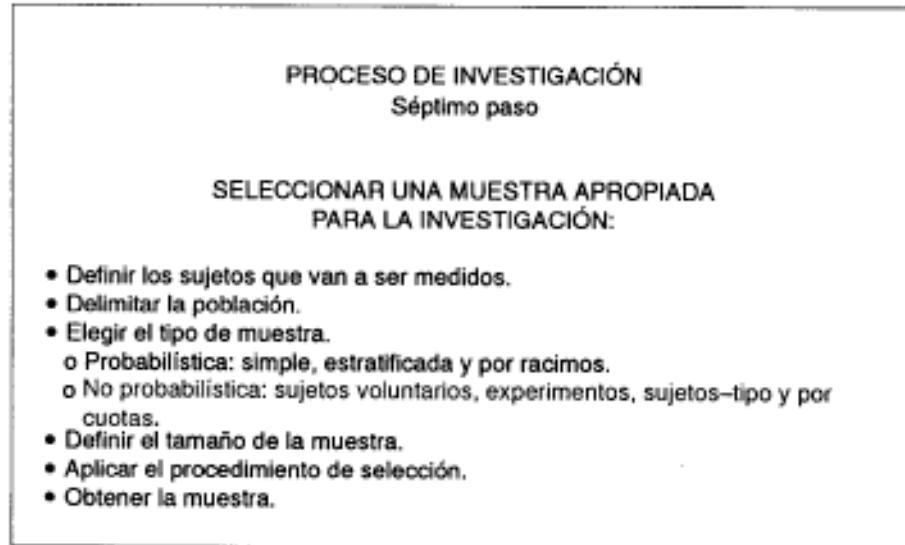
## EJEMPLO

La televisión y el niño

Diseño transeccional que implica descripción de variables y correlaciones.



## ¿Cómo seleccionar una muestra?



### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Que el alumno:

- 1) Comprenda los conceptos de muestra, población y procedimiento de selección de la muestra.
- 2) Conozca los diferentes tipos de muestras, sus características, las situaciones en que es conveniente utilizar cada uno y sus aplicaciones.
- 3) Esté capacitado para determinar el tamaño adecuado de muestra en distintas situaciones de investigación.
- 4) Pueda obtener muestras adecuadas desde el punto de vista científico, aplicando diferentes métodos de selección.

### SÍNTESIS

El capítulo discute los conceptos de muestra, población o universo, tamaño de muestra, representatividad de la muestra y procedimiento de selección. También presenta una tipología de muestras: probabilísticas y no probabilísticas. Explica cómo definir los sujetos que van a ser medidos, cómo determinar el tamaño adecuado de muestra y cómo proceder a obtener la muestra dependiendo del tipo de selección elegido.

#### 8.1. ¿QUIÉNES VAN A SER MEDIDOS?

Aquí el interés se centra en quienes”, es decir, en los *sujetos u objetos de estudio*. Esto desde luego, depende del planteamiento inicial de la investigación. Así, si el objetivo es por ejemplo, describir el uso que hacen los niños de la televisión, lo más factible es que tendremos que interrogar a una muestra de niños. Desde luego, también sería posible entrevistar a las mamás de los niños. Escoger entre los niños o sus mamás, o ambos,

dependería no sólo del objetivo de la investigación sino del diseño de la misma. El caso —ya citado en el libro— de la investigación de Fernández Collado, Baptista y Elkes (1986) en donde el objetivo básico del estudio es el de describir la relación niño-televisión, determinó que los sujetos seleccionados para el estudio fueron niños que respondieron sobre sus conductas y percepciones relacionadas con este medio de comunicación. En otro estudio de Greenberg, Ericson y Vlahos (1972) el objetivo de análisis era investigar las discrepancias o semejanzas en las opiniones de madres e hijos con respecto al uso de la televisión. Aquí el objetivo del estudio supuso la selección de mamás y niños, para entrevistarlos cada uno por su lado, correlacionando posteriormente la respuesta de cada par madre-hijo.

Puede lo anterior ser muy obvio, pues los objetivos de los dos ejemplos mencionados son claros. En la práctica esto no parece ser tan simple para muchos estudiantes que en propuestas de investigación y de tesis no logran una coherencia entre los objetivos de la investigación y la unidad de análisis de la misma. Algunos errores comunes se encuentran en la tabla 8.1.

Para seleccionar una *muestra*, lo primero entonces es definir nuestra *unidad de análisis* —personas, organizaciones, periódicos, etc.— *El ‘quiénes van a ser medidos’, depende de precisar claramente el problema a investigar y los objetivos de la investigación.* Estas acciones nos llevarán al siguiente paso, que es el de delimitar una población.

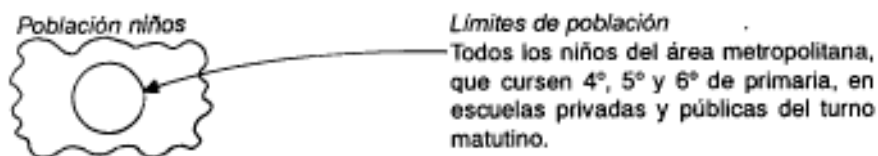
TABLA 8.1  
¿QUIÉNES VAN A SER MEDIDOS?: ERRORES Y SOLUCIONES

Pregunta de investigación	Unidad de análisis errónea	Unidad de análisis correcta
¿Discriminan las mujeres en los anuncios de la televisión?	Mujeres que aparecen en los anuncios de televisión Error no hay grupo de comparación	Mujeres y hombres que aparecen en los anuncios de televisión para comparar si categorías de análisis difieren entre los dos grupos.
¿Están los obreros del área metropolitana satisfechos con su trabajo?	Computar el número de conflictos sindicales registrados en Conciliación y Arbitraje durante los últimos 5 años, Error: la pregunta propone indagar sobre actitudes individuales y esta unidad de análisis denota datos agregados en una estadística laboral y macrosocial	Muestra de obreros que trabajan en el área metropolitana cada uno de los cuales contestará a las preguntas de un cuestionario.
¿Hay problemas de comunicación entre padres e hijos?	Grupo de adolescentes, aplicarles cuestionario. Error: se procedería a describir únicamente cómo perciben los adolescentes la relación con sus padres	Grupo de padres e hijos. A ambas partes se le aplicará el cuestionario.

## 8.2. ¿CÓMO SE DELIMITA UNA POBLACIÓN?

Una vez que se ha definido cuál será nuestra *unidad de análisis*, se procede a *delimitar la población* que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Selítiz, 1974). La *muestra* suele ser definida como un *subgrupo de la población* (Sudman, 1976). Para seleccionar la muestra deben delimitarse las características de la población. Muchos investigadores no describen lo suficiente las características de la población o asumen que la muestra representa automáticamente a la población. Es frecuente que muchos estudios que únicamente se basan en muestras de estudiantes universitarios —porque ‘es fácil aplicarles el instrumento de medición, pues están a la mano’— hagan generalizaciones temerarias sobre jóvenes que probablemente posean otras características sociales. Es preferible entonces, establecer claramente las características de la población, a fin de delimitar cuáles serán los *parámetros muestrales*. Lo anterior puede ilustrarse con el ejemplo de la investigación sobre el uso de la televisión por los niños. Está claro que en dicha investigación la unidad de análisis son los niños. Pero, ¿de qué población se trata?, de ¿todos los niños del mundo?, de ¿todos los niños de la República Mexicana? Sería muy ambicioso y prácticamente imposible referirnos a poblaciones tan grandes. Así tenemos que en nuestro ejemplo la población fue delimitada de la siguiente manera:

FIGURA 8.1



Esta definición eliminó entonces a niños mexicanos que no vivieran en el área metropolitana del D.F, a los que no van al colegio y a los menores de 9 años. Pero por otra parte permitió hacer una investigación costeable, con cuestionarios contestados por niños que ya sabían escribir y un control sobre la inclusión de niños de todas las zonas de la metrópolis, al usar la ubicación de las escuelas como puntos de referencia y de selección. En este y otros casos, la delimitación de las características de la población no sólo depende de los objetivos del estudio, sino de otras razones prácticas. No será un mejor estudio, por tener una población más grande, sino la calidad de un trabajo estriba en delimitar claramente la población con base en los objetivos del estudio. *Las poblaciones deben situarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar y en el tiempo.* Por ejemplo, en un estudio sobre los directivos de empresa en México (Baptista, 1983) y con base en las consideraciones teóricas del estudio que describe el comportamiento gerencial de los individuos y la relación de éste con otras variables de tipo organizacional se procedió a definir la población de la siguiente manera:

Nuestra población comprende a todos aquellos directores generales de empresas industriales y comerciales que en 1983 tienen un capital social superior a 30 millones de pesos, con ventas superiores a los 100 millones de pesos y/o con más de 300 personas empleadas.

Vemos que en este ejemplo se delimita claramente la población, excluyendo a personas que no son los directores generales, a empresas que no pertenezcan al giro industrial y comercial, como por ejemplo bancos, hoteles, casas de bolsa. Se establece también claramente que se trata de empresas medianas y grandes con base en criterios de capital y de recursos humanos. Finalmente se indica que estos criterios operaron en el año 1983.

<sup>5</sup> Algunos investigadores usan el término universo, pero los autores preferimos utilizar el término población, ya que como Kisch (1974), consideramos que universo es más bien un término descriptivo de un Conjunto infinito de datos, lo que no se aplica a la población.

Los criterios que cada investigador cumpla dependen de sus objetivos de estudio, lo que es importante es establecerlos claramente. Toda investigación debe ser transparente, sujeta a crítica y a réplica, y este ejercicio no es posible si al examinar los resultados, el lector no puede referirlos a la población utilizada en un estudio.

### 8.3. ¿CÓMO SELECCIONAR LA MUESTRA?

Hasta este momento hemos visto que se tiene que *definir cuál será la unidad de análisis y cuáles son las características de la población*. En este inciso hablaremos de la *muestra* o mejor dicho de los *tipos de muestra* que existen, a fin de poder elegir la más conveniente para un estudio.

FIGURA 8.2



La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Esto se representa en la figura 8.2. Con frecuencia leemos y oímos hablar de “*muestra representativa*”, “*muestra al azar*” “*muestra aleatoria*” como si con los simples términos se pudiera dar más seriedad a los resultados. En realidad, pocas veces se puede medir a toda la población, por lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y se pretende —desde luego— que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población. Todas las muestras deben ser representativas, por tanto el uso de este término es por demás inútil. Los términos *al azar* y *aleatorio* denotan un tipo de procedimiento mecánico relacionado con la probabilidad y con la selección de elementos, pero no logra esclarecer tampoco el tipo de muestra y el procedimiento de muestreo. Hablemos entonces de esto en los próximos incisos.

#### 8.3.1. Tipos de muestra

Básicamente categorizamos a las muestras en dos grandes ramas: *las muestras no probabilísticas* y *las muestras probabilísticas*. En estas últimas todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Esto se obtiene definiendo las características de la población, el tamaño de la muestra y a través de una selección aleatoria y/o mecánica de las unidades de análisis. Imagínense el procedimiento para obtener el número premiado en un sorteo de lotería. Este número se va formando en el momento del sorteo, a partir de las bolitas (con un dígito) que se van sacando después de revolverlas mecánicamente hasta formar el número, de manera que todos los números tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

En las *muestras no probabilísticas*, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características del investigador o del que hace la muestra. Aquí el procedimiento no es mecánico, ni en base a fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de una persona o grupo de personas, y desde luego, las muestras seleccionadas por decisiones subjetivas tienden a estar sesgadas. *El elegir entre una muestra probabilística o una no probabilística, depende —sí, otra vez— de los objetivos del estudio, del esquema de investigación y de la contribución que se piensa hacer con dicho estudio*. Para ilustrar lo anterior mencionaremos varios ejemplos que toman en cuenta dichas consideraciones.



## EJEMPLO 1

En un primer ejemplo tenemos una investigación sobre inmigrantes extranjeros en México, (Baptista et al. 1988). El objetivo de la investigación es documentar las experiencias de viaje, de vida y de trabajo. Para cumplir dicho propósito se seleccionó una muestra no probabilística de personas extranjeras que por diversas razones —económicas, políticas, fortuitas— hubieran llegado a México entre 1900 y 1960. Las personas se seleccionaron a través de conocidos, de asilos, de referencias. De esta manera se entrevistaron a 40 inmigrantes con entrevistas semiestructuradas que permitieron al sujeto hablar libremente sobre sus experiencias.

*Comentado.* En este caso una muestra no probabilística es adecuada pues se trata de un estudio con un diseño de investigación exploratorio, es decir, no es concluyente, sino su objetivo es documentar ciertas experiencias. Este tipo de estudio pretende generar datos e hipótesis que constituyan la materia prima para investigaciones más precisas.

## EJEMPLO 2

Como segundo caso mencionaremos el caso de una investigación para saber cuántos niños han sido vacunados y cuántos no, y variables asociadas <nivel socioeconómico, lugar donde se vive, educación) con esta conducta y sus motivaciones. En este caso se hizo una muestra probabilística nacional de 1600 personas y de los datos se tomaron decisiones para formular estrategias de vacunación y mensajes dirigidos a persuadir la pronta y oportuna vacunación de los niños.

*Comentario.* Este tipo de estudio, en donde se hace una asociación entre variables, cuyos resultados servirán de información para tomar decisiones políticas que afectarán a una población, se logran por medio de una investigación por encuestas y definitivamente a través de una *muestra probabilística*, diseñada de tal manera que los datos pueden ser generalizados a la población con una estimación precisa del error que pudiera cometerse al hacer tales generalizaciones.

## EJEMPLO 3

Se diseña un experimento para medir si contenidos violentos en la televisión generan conductas antisociales en los niños. Para lograr tal objetivo se seleccionan en un colegio 60 niños de 5 años de edad de Igual nivel socioeconómico e igual inteligencia y se asignan aleatoriamente a 2 grupos o condiciones. 30 niños verán caricaturas pro-sociales (ej. Heidi) y otros 30 verán caricaturas muy violentas. Inmediatamente después de la exposición a dichos contenidos violentos, los niños serán observados en un contexto de juego y se medirán sus conductas violentas y pro-sociales.

*Comentario.* Esta es una muestra *no probabilística*. Aunque se asignen los niños de manera aleatoria a las dos condiciones experimentales, para generalizar a la población se necesitarían repetidos experimentos. Un estudio así es valioso en cuanto a que el nivel causa-efecto es más preciso al aislar otras variables, sin embargo los datos no pueden generalizarse a todos los niños, sino a un grupo de niños con las mencionadas características. Se trata de una muestra dirigida y “clásica” de un estudio de este tipo. La selección de la muestra no es al azar, aunque la asignación de los niños a los grupos si lo es.

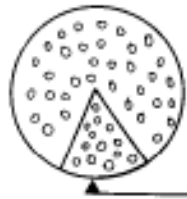
### 8.4. ¿CÓMO SE HACE UNA MUESTRA PROBABILÍSTICA?

Resumiremos diciendo que *la elección entre la muestra probabilística y una no probabilística se determina con base en los objetivos del estudio, el esquema de la investigación y el alcance de sus contribuciones*. Las muestras probabilísticas tienen muchas ventajas, quizás la principal es que puede medirse el tamaño de error en nuestras predicciones. Puede decirse incluso que el principal objetivo en el diseño de una muestra probabilística es el de reducir al mínimo este error al que se le llama error estándar (Kish, 1965).



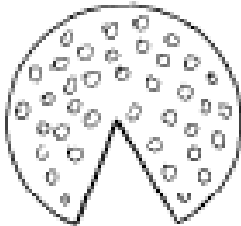
Las *muestras probabilísticas* son esenciales en los diseños de investigación por encuestas en donde se pretende hacer estimaciones de variables en la población, estas variables se miden con instrumentos de medición (capítulo 9) y se analizan con pruebas estadísticas para el análisis de datos en donde se presupone que la muestra es probabilística, donde todos los elementos de la población tienen una misma probabilidad de ser elegidos. Los elementos muestrales tendrán valores muy parecidos a los de la población, de manera que las mediciones en el subconjunto, nos darán estimados precisos del conjunto mayor. Que tan preciso son dichos estimados depende del error en el muestreo, el que se puede calcular, pues hay errores que dependen de la medición y estos errores no pueden ser calculados matemáticamente.

Para hacer una muestra probabilística es necesario entender los siguientes términos y sus definiciones:



La población, a la que llamaremos  $N$ , es un conjunto de elementos.

La muestra, a la que denominaremos  $n$ , es un subconjunto de la población  $N$ .



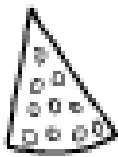
En una población  $N$  —previamente delimitada por los objetivos de la investigación— nos interesa establecer expresiones numéricas de las características de los elementos de  $N$ .

Nos interesa conocer valores promedio en la población, el cual se expresa como:

$\bar{Y}$  = es decir se refiere al valor de una variable determinada ( $\bar{Y}$ ) que nos interesa conocer.

Nos interesa conocer también:

$V$  = es decir la varianza de la población con respecto a determinadas variables.



Como los valores de la población no se conocen, seleccionamos una muestra  $n$  y a través de estimados en la muestra, inferimos valores en la población.  $\bar{Y}$  será el valor de  $\bar{Y}$  el cual desconocemos.  $\bar{Y}$  es un estimado promedio en la muestra el cual podemos determinar. Sabemos que en nuestra estimación habrá una diferencia ( $\bar{Y} - \bar{y} = ?$ ) es decir, habrá un error, el cual dependerá del número de elementos muestreados. A dicho error le llamaremos estándar =  $Se$

$Se$  = es la desviación estándar de la distribución muestral y representa la fluctuación de  $\bar{y}$ .

$(se)^2$  = el error estándar al cuadrado, es la fórmula que nos servirá para calcular la varianza ( $V$ ) de la población ( $N$ ). Y la varianza de la muestra ( $n$ ) será la expresión  $S^2$

$S^2$  = varianza de la muestra, la cual podrá determinarse en términos de probabilidad donde  $S^2 = p(1-p)$

Para una muestra probabilística necesitamos principalmente dos cosas: determinar el tamaño de la muestra ( $n$ ) y seleccionar los elementos muestrales, de manera que todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos. Para lo primero, daremos una fórmula que contiene las expresiones ya descritas. Para lo segundo, necesitamos de un marco de selección adecuado y de un procedimiento que permita la aleatoriedad en la

selección. Hablaremos de ambas cosas en los siguientes incisos.

#### 8.4.1. El tamaño de la muestra

Cuando se hace una muestra probabilística, uno debe preguntarse ¿Cuál es el número mínimo de *unidades de análisis* (personas, organizaciones, capítulos de telenovelas, etc.), que necesito para conformar una muestra ( $n$ ) que me asegure un error estándar menor de .01 (fijado por nosotros), dado que la población  $N$  es aproximadamente de tantos elementos? En esta pregunta se inquiera cuál será la probabilidad de ocurrencia de  $\bar{y}$ , y de que el valor de  $\bar{y}$  —basado en  $n$  observaciones— se sitúe en un intervalo que comprenda al verdadero valor de la población. Es decir que mi estimado  $\bar{y}$  se acerque a  $\bar{Y}$ , al valor real. Si nosotros establecemos el *error estándar* y fijamos .01, sugerimos que esta fluctuación promedio de nuestro estimado y con respecto a los valores reales de la población  $\bar{Y}$ , no sea  $> .01$ , es decir que de 100 casos, 99 veces mi predicción sea correcta y que el valor de  $\bar{y}$  se sitúe en un intervalo de confianza que comprenda el valor de  $\bar{Y}$ . La fórmula para determinar el tamaño de  $n$  es la siguiente:

$$n' = \frac{S^2}{V^2} \frac{\text{varianza de la muestra}}{\text{varianza de la población}}$$

lo cual se ajusta si se conoce el tamaño de la población  $N$ . Entonces tendremos que:

$$n' = \frac{n'}{1 - n'/n}$$

Pongamos el siguiente ejemplo. En el ejemplo que ya habíamos dado en el inciso 8.2 de este capítulo, delimitamos a una población diciendo que para un estudio de directores generales consideramos a “todos aquellos directores generales de empresas industriales y comerciales que en 1983 tienen un capital social superior a 30 millones de pesos, con ventas superiores a los 100 millones de pesos y/o con más de 300 personas empleadas”. Con estas características se precisó que la población era de  $N = 1\,176$  directores generales ya que 1 176 empresas conformaban las mencionadas características. ¿Cuál es entonces el número de directores generales  $n$  que se tiene que entrevistar, para tener un error estándar menor de .015, y dado que la población total es del 176?

$N$  = población de 1176 empresas.

$\bar{y}$  = valor promedio de una variable = 1, un director general en cada empresa.

$Se$  = error estándar - .015, lo determinamos. Es aceptable pues es muy pequeño.

$V$  = varianza de la población. Su definición  $(Se)^2$  el cuadrado del error estándar.

$S^2$  = varianza de la muestra expresada como la probabilidad de ocurrencia de  $\bar{y}$

Sustituyendo tenemos que:

$$n' = \frac{S^2}{V^2}$$

$$S^2 = p(1-p) = .9(1-.9) = .09$$

$$V = (.015)^2 = .000225$$

$$n' = \frac{.09}{.000225} = 400$$

y ajustando tenemos que:

$$n' = \frac{n'}{1 + n/N} = \frac{400}{1 + 400/1176} = 298$$

Es decir que, para nuestra investigación, necesitaremos una muestra de 298 directores generales.

Esto (como habíamos dicho) es el primer procedimiento para obtener la muestra probabilística: el determinar el tamaño de la misma, con base en estimados de la población. El segundo procedimiento estriba en cómo y de dónde seleccionar a esos 298 sujetos.

#### 8.4.2. Muestra probabilística estratificada

El pasado ejemplo corresponde a una muestra probabilística simple. Determinamos en este caso que el tamaño de la muestra sería de  $n = 298$  directivos de empresa. Pero supongamos que la situación se complica y que esta q la tendremos que estratificar a fin de que los elementos muestrales o unidad de análisis posean un determinado atributo. En nuestro ejemplo este atributo es el giro de la empresa. Es decir, cuando no basta que cada uno de los elementos muestrales tengan la misma probabilidad de ser escogidos, sino que además es necesario *estratificar la muestra* en relación a estratos o categorías que se presentan en la población y que aparte son relevantes para los objetivos del estudio, se diseña una muestra probabilística estratificada. Lo que aquí se hace es dividir a la población en subpoblaciones o estratos y. se selecciona una muestra para cada estrato. La estratificación aumenta la precisión de la muestra e implica el uso deliberado de diferentes tamaños de muestra para cada estrato, “a fin de lograr reducir la varianza de cada unidad de la media muestral” (Kish, 1965). Dice Kish (p. 92) en su libro de muestreo que en un número determinado de elementos muestrales  $n = \sum n_h$  la varianza de la media muestral  $\bar{y}$  puede reducirse al mínimo si el tamaño de la muestra para cada estrato es proporcional a la desviación estándar dentro del estrato.

Esto es,

$$fh = \frac{n}{N} = Ksh$$

En donde  $fh$  es la fracción del estrato,  $n$  el tamaño de la muestra,  $N$  el tamaño de la población,  $sh$  es la desviación estándar de cada elemento en el estrato  $h$ , y  $K$  es una proporción constante que nos dará como resultado una  $q$  óptima para cada estrato.

Siguiendo nuestro ejemplo de los directores de empresa tenemos que la población es de 1 176 directores de empresa y que el tamaño de muestra es  $n = 298$ . La fracción para cada estrato  $fh$  será:

$$fh = \frac{n}{N} = \frac{298}{1176} = .2534$$

De manera que el total de la subpoblación se multiplicará por esta fracción constante a fin de obtener el tamaño de muestra para el estrato. Sustituyendo tenemos que:

$$N_h \times fh = n_h$$

TABLA 8.2

**MUESTRA PROBABILÍSTICA ESTRATIFICADA  
DE DIRECTORES DE EMPRESA**

Estrato por giro	Directores generales de empresa del giro	Total población* (fh) = .2534 Nh (fn) = nh	Muestra
1	Extractivo y Siderúrgico	53	13
2	Metal mecánicas	109	28
3	Alimentos, bebidas, tabaco	215	55
4	Papel y artes gráficas	87	22
5	Textiles	98	25
6	Eléctricas y electrónicas	110	28
7	Automotriz	81	20
8	Químico-farmacéutica	221	56
9	Otras empresas transformación	151	38
10	Comerciales	<u>51</u>	<u>13</u>
		N=1176	n=298

por ejemplo:  
 Nh = 53 directores de empresas extractivas corresponde a la población total de este giro  
 fh = .2534 es la fracción constante.  
 nh = 13 es el número redondeado de directores de empresa del giro extractivo que tendrán que entrevistarse.  
 \*Fuente de Industriadata, 1982.

### 8.4.3. Muestreo probabilístico por racimos

En algunos casos en donde el investigador se ve limitado por recursos financieros, por tiempo, por distancias geográficas o por una combinación de éstos y otros obstáculos, se recurre a otra modalidad de *muestreo* llamado *por racimos*. En este tipo de muestreo se reducen costos, tiempo y energía al considerar que muchas veces nuestras unidades de análisis se encuentran encapsuladas o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos a los que denominamos racimos. Para dar algunos ejemplos tenemos la tabla 8.3., en donde en la primera columna se encuentran unidades de análisis que frecuentemente vamos a estudiar en ciencias sociales. En la segunda columna, sugerimos posibles racimos en donde se encuentran dichos elementos.

TABLA 8.3

**EJEMPLOS DE RACIMOS**

UNIDAD DE ANÁLISIS	POSIBLES RACIMOS
Adolescentes	Preparatorias
Obreros	Industrias
Amas de casa	Mercados
Niños	Colegios
Personajes de televisión	Programas de televisión

El muestrear por racimos implica diferenciar entre la unidad de análisis y la unidad muestral. La unidad de análisis —como lo indicamos al principio de este capítulo— se refiere a quiénes van a ser medidos, o sea, el sujeto o sujetos a quienes en última instancia vamos a aplicar el instrumento de medición. La unidad muestral

—en este tipo de muestra— se refiere al racimo a través del cual se logra el acceso a la unidad de análisis. El *muestreo por racimos* supone una selección en dos etapas, ambas con procedimientos probabilísticos. En la primera, se seleccionan los racimos, siguiendo los ya reseñados pasos de una muestra probabilística simple o estratificada. En la segunda, y dentro de estos racimos se seleccionan a los sujetos u objetos que van a ser medidos. Para ello se hace una selección que asegure que todos los elementos del racimo tienen la misma probabilidad de ser elegidos. A continuación daremos un ejemplo que comprenda varios de los procedimientos descritos hasta ahora y que ilustra la manera como frecuentemente se hace una muestra probabilística en varias etapas.

## EJEMPLO

### ¿COMO HACER UNA MUESTRA PROBABILÍSTICA ESTRATIFICADA Y POR RACIMOS?

- *Problema de investigación:* Una estación de radio local necesita saber con precisión —a fin de planear sus estrategias— cómo usan la radio los adultos de una ciudad de 2 500 000 habitantes. Es decir, qué tanto radio escuchan, a qué horas, qué contenidos prefieren y sus opiniones con respecto a los programas noticiosos.
- *Procedimientos:* Se diseñará un cuestionario que indague estas áreas sobre uso del radio. Los cuestionarios se aplicarán por entrevistadores a una muestra de sujetos adultos.
- *Población:* Todos aquellos sujetos —hombres o mujeres— de más de 21 años de edad, y que vivan en una casa o departamento propio o rentado de la ciudad X.
- *Diseño por racimos:* Los directivos de la estación de radio desconocen el número total de sujetos con las características arriba señaladas. Sin embargo, nos piden que diseñemos una muestra que abarque a todos los sujetos adultos de la ciudad, adultos por edad cronológica y por ser jefes de familia, es decir, excluye a los adultos dependientes. Se recurre entonces a la estrategia de seleccionar racimos y se considera el uso de un mapa actualizado de la ciudad y que demuestra que en dicha ciudad hay 5 000 cuadras. Las cuadras se utilizarán como racimos, es decir como unidades muestrales a partir de las cuales obtendremos en última instancia a nuestros sujetos adultos. Lo primero entonces es determinar ¿Cuántas cuadras necesitaremos muestrear, de una población total de 5000 cuadras, si queremos que nuestro error estándar sea no mayor de 0.15 y con una probabilidad de ocurrencia del 50%?

Tenemos entonces que  $n' = \frac{S^2}{V^2}$  para una muestra probabilística simple.

$$S^2 = p(1-p) = .5 = .25$$

$$V^2 = (\text{error estándar})^2 = (.015)^2 = .000225$$

$$n' = \frac{S^2}{V^2} = \frac{.25}{.000225} = 1111.11$$

$$n' = \frac{n}{1 + n/N} = \frac{1111.11}{1 + 1111.11/5000} = 909.0902 = 909$$

Necesitaremos una muestra de 909 cuadras de ciudad X para estimar los valores de la población con una probabilidad de error menor a .01.

\* Sabemos que la población N = 5 000 cuadras de la ciudad está dividida por previos estudios de acuerdo a 4 *estratos socioeconómicos*, que categorizan las 5 000 cuadras según el ingreso mensual promedio de sus habitantes, de manera que se distribuyen como sigue:

Estrato	No. de cuerdas
1	270
2	1940
3	2000
4	790
	T = 5 000

\* Estratificación de la muestra:

$$fh = \frac{n}{N} = KSh$$

$$fh = \frac{909}{5000} = .1818$$

¿Cómo distribuiremos los 909 elementos muestrales de  $\eta_1$  para optimizar nuestra muestra, de acuerdo a la distribución de la población en los 4 estratos socioeconómicos?

Estrato	No. de cuerdas	fh = .1 818	$\eta h$
1	270	(.1818)	50
2	1 940	(.1818)	353
3	2000	(.1818)	363
4	790	(.1818)	143
	N=5000		n=909

Tenemos que en principio, de 5 000 cuerdas de la ciudad se seleccionarán 50 del estrato 1, 353 del estrato 2, 363 del estrato 3 y 143 del estrato 4. Esta selección comprende la selección de los racimos, los cuales se pueden numerar y elegir aleatoriamente hasta completar el número de cada estrato <ver sección 8.4.2). En una última etapa se seleccionan a los sujetos dentro de cada racimo. Este procedimiento también se hace de manera aleatoria, hasta lograr un número de sujetos determinados en cada racimo. En el próximo inciso describiremos dicho procedimiento.

Estrato	Nh cuerdas	nh	Número de hogares-sujeto en cada cuadra	Total de hogares por estrato
1	270	50	20	1000
2	1940	353	20	7060
3	2000	363	20	7220
4	790	143	20	2860
	N=5000	n=909		11840

## 8.5. ¿CÓMO SE LLEVA A CABO EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN?

Cuando iniciamos nuestra discusión sobre *muestra probabilística*, señalamos que dichos tipos de muestra dependen de dos cosas:

1) del *tamaño de la muestra*; 2) del *procedimiento de selección*. De lo primero, hemos hablado con todo detalle, de lo segundo hablaremos ahora. Se determina el *tamaño de la muestra* n, pero ¿cómo seleccionar los

elementos muestrales? Se precisa el número de racimos necesario ¿cómo se seleccionan a los sujetos dentro de cada racimo? Hasta el momento sólo hemos dicho que los elementos se eligen aleatoriamente, pero ¿cómo se hace esto?

*Las unidades de análisis o los elementos muestrales se eligen siempre aleatoriamente para asegurarnos que cada elemento tenga la misma probabilidad de ser elegidos. Pueden usarse 3 procedimientos de selección:*

### 8.5.1. Tómbola

Muy simple y no muy rápido, consiste en numerar todos los elementos muestrales del 1. al n. Hacer unas fichas, una por cada elemento, revolverías en una caja, e ir sacando n fichas, según el tamaño de la muestra. Los números elegidos —al azar— conformarán la muestra.

Así en la tabla 8.2., tenemos que de una población  $N = 53$  empresas extractivas y siderúrgicas, se necesita una muestra  $n = 13$  de directivos generales de dichas empresas. En una lista se puede numerar cada una de estas empresas. En fichas aparte

se sortean cada uno de los 53 números. Los números obtenidos se checan con los nombres y direcciones de nuestra lista, para precisar los que serán sujetos de análisis.

### 8.5.2. Números random o números aleatorios

El uso de *números random* no significa la selección azarosa o fortuita, sino la utilización de una tabla de números que implica un mecanismo de probabilidad muy bien diseñado. Los números random de la Corporación Rand, fueron generados con una especie de ruleta electrónica. Existe una tabla de un millón de dígitos, publicada por esta corporación; partes de dicha tabla se encuentran en los apéndices de muchos libros de estadística. Estas tablas son como lo muestra la tabla 8.4 y el apéndice 5.

Siguiendo el ejemplo del inciso anterior, determinamos una muestra de 909 manzanas o cuadras, y a partir de este número se determinó una submuestra para cada estrato. Véase que para el estrato 1, la población es de 270, manzanas. Numeramos entonces en nuestro listado o mapa las 270 cuadras y seleccionamos —a partir de la tabla de números random— los 50 casos que constituirán nuestra muestra.

TABLA 8.4  
NÚMEROS RANDOM

26804	29273	79811	45610	22879	72538	70157	17683	67942	52846
90720	96215	48537	94756	18124	89051	27999	88513	35943	67290
85027	59207	76180	41416	48521	15720	90258	95598	10822	93074
09362	49674	65953	96702	20772	12069	49901	08913	12510	64899
64590	04104	16770	79237	82158	04553	93000	18585	72279	01916
06432	08525	66864	20507	92817	39800	98820	18120	81860	68065
02101	60119	95836	88949	89312	82716	34705	12795	58424	69700
19337	96983	60321	62194	08574	81896	00390	75024	66220	16494
75277	47880	07952	35832	41655	27155	95189	00400	06649	53040
59535	75885	31648	88202	63899	40911	78138	26376	06641	97291
76310	79385	84639	27804	48889	80070	64889	99310	04232	84008
12805	65754	96887	67060	88413	31883	79233	99603	68989	80233
32242	73807	48321	67123	40637	14102	55550	89992	80593	64642
16212	84706	69274	13252	78974	10781	43629	36223	36042	75492
75362	83633	25620	24828	59345	40653	85639	42613	40242	43160



34703	93445	82051	53437	53717	48719	71858	11230	26079	44018
01556	58563	36828	85053	39025	16688	69524	81885	31911	13098
22211	86468	76295	16663	39489	18400	53155	92087	63942	99827
01534	70128	14111	77065	99358	28443	68135	61696	55241	61867
09647	32348	56909	40951	00440	10305	58160	62235	89455	73095
97021	23763	18491	65056	95283	98232	86695	78699	79666	88574
25469	63708	78718	35014	40387	15921	58080	03936	15953	59658
40337	48522	11418	00090	41779	54499	08623	49092	654.31	11390
33491	98685	92536	51626	85787	47641	95787	70139	42383	44187
44764	14986	16642	19429	01960	22833	80055	39851	47350	70337

Fuente: Rand Corporation.

Se eligen aquellos casos que se dictaminen en la *tabla de números random*, hasta completar el tamaño de la muestra. Los números pueden recorrerse hacia arriba, hacia abajo, horizontalmente. Al fin siempre se logra que cada elemento muestral tenga la misma probabilidad de ser elegido. Se eligen aquellos números que contenga el listado. Así si en nuestro ejemplo la población es de 270, se escogen los 3 últimos dígitos y se procede de la siguiente manera a seleccionar los casos hasta completar el número de elementos muestrales.

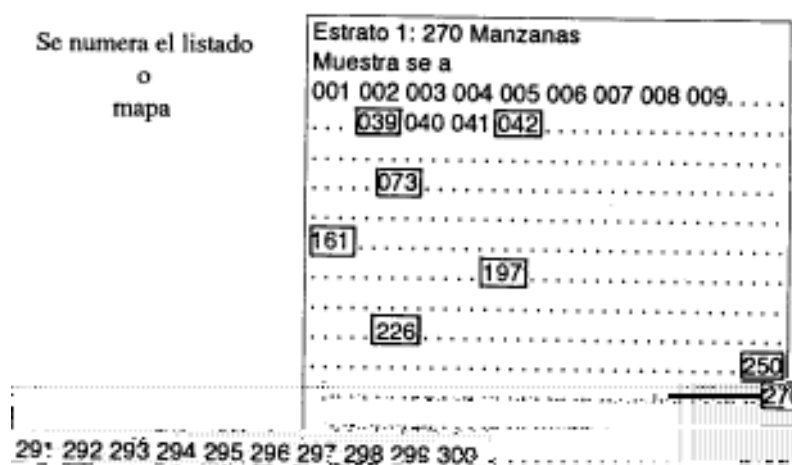


TABLA 8.5  
SELECCIÓN MUESTRA BASADOS EN LA TABLA DE NÚMEROS  
RANDOM

78986	45691	28281	82933	24786	55586
83 830	59 025	40379	99 989	63 822	99 974
(1)30 226	19863	(5)95039	08909	(7)48 197	(8)23 270
(2)02 073	(4)59 042	26440	(6)16 161	14496	24786
(3)05 250	47 552	95659	92 356	13 334	23471

### 8.5.3. Selección sistemática de elementos muestrales

Este procedimiento de selección es muy útil y fácil de aplicar e implica el seleccionar dentro de una población N a un número n de elementos a partir de un intervalo K.

K es un intervalo que va a estar determinado por el tamaño de la población y el tamaño de la muestra. De manera que tenemos que  $K = N/n$ , en donde K = es un intervalo de selección sistemática N = es la población a = es la muestra

Ilustramos los anteriores conceptos con un ejemplo. Supongamos que se quiere hacer un estudio sobre varios aspectos de la publicidad en México. Específicamente se pretende medir qué número de mensajes informativos y qué número de mensajes motivacionales tienen los comerciales en la televisión mexicana. Para tal efecto supongamos que los investigadores consiguen videocasetes con todos los comerciales que han pasado al aire —en los diferentes canales de televisión— durante un periodo de tres años. Quitando los comerciales repetidos, se tiene una población de  $N = 1\,548$  comerciales. Se procede con este dato a determinar qué número de comerciales necesitamos analizar para generalizar a toda la población nuestros resultados con un error estándar no mayor de .015. Con la fórmula que ya hemos dado en la lección 8.4.3 de este capítulo tenemos que si  $p = .5$   $s^2 = p(1-p) = .5(.5) = .25$

$$n = \frac{S^2}{V^2} = \frac{.25}{.00025} = 1111.11, \quad n = \frac{1111.11}{1 + 1111.11/1548} = 647$$

Si necesitamos una muestra de  $n = 647$  comerciales, podemos utilizar para la selección al intervalo K en donde:

$$K = \frac{N}{n} = \frac{1548}{647} = 2.39 = 3^* \text{ (redondeando)}$$

El intervalo  $1/K = 3$  indica que cada tercer comercial  $1/K$  será seleccionado hasta completar  $n = 647$ .

La *selección sistemática de elementos muestrales*  $1/K$  se puede utilizar para elegir los elementos de  $n$  para cada estrato y/o para cada racimo. La regla de probabilidad que dice que cada elemento de la población tiene que tener la misma probabilidad de ser elegido, se mantiene empezando la selección de  $1/K$  al azar. Siguiendo nuestro ejemplo, *no* empezamos a elegir de los 1 548 comerciales grabados, el 1,3,6,9... sino que procuramos que el comienzo sea determinado por el azar. Así, en este caso, podemos tirar unos dados y si en sus caras muestran 1, 6, 9, empezaremos en el comercial 169 y seguiremos: 169, 172, 175  $1/K$ .... volver a empezar por los primeros si es necesario. Este procedimiento de selección es poco complicado y tiene varias ventajas: cualquier tipo de estratos en una población X, se verán reflejados en la muestra. Asimismo, la selección sistemática logra una muestra proporcionada, pues por ejemplo tenemos que el procedimiento de selección  $1/K$  nos dará una muestra con nombres que inician con las letras del abecedario en forma proporcional a la letra inicial de los nombres de la población.

## 8.6. LOS LISTADOS Y OTROS MARCOS MUESTRALES

Como se ha visto a lo largo de este capítulo, las *muestras probabilísticas* requieren de la determinación del tamaño de la muestra y de un *proceso de selección aleatoria que asegure que todos los elementos de la población tengan la misma probabilidad de ser elegidos*. Todo esto lo hemos visto, sin embargo nos falta discutir sobre algo esencial que precede a la selección de una muestra: *el listado, el marco muestra*. El listado *se refiere a una lista existente o a una lista que se tiene que confeccionar 'ad hoc', de los elementos de la población, y a partir de la cual se seleccionarán los elementos muestrales*. El segundo término se refiere a un *marco de referencia que nos permita identificar físicamente a los elementos de la población, la posibilidad de enumerarlos y por ende, proceder a la selección de los elementos muestrales*.

---

\* 2.39 se redondea para que sea un entero. Véase Kish (1969) p. 115-117.

Los listados basados en listas existentes sobre una población pueden ser variados: el directorio telefónico, la listé de miembros de una asociación, directorios especializados, las listas oficiales de escuelas de la zona, las listas de las canciones de éxito publicadas por una revista, la lista de alumnos de una universidad, etc. En todo caso hay que tener en cuenta lo completo de una determinada lista, su exactitud, veracidad, su calidad, y qué tanta cobertura tiene en relación con el problema a investigar y la población que va a medirse, ya que todos estos aspectos influyen en la selección de la muestra. Por ejemplo, para algunas encuestas se considera que el directorio telefónico es muy útil. Sin embargo hay que tomar en cuenta que muchos teléfonos no aparecerán porque son privados o que hay hogares que no tienen teléfono. La lista de socios de una asociación como Canacintra (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación) puede servirnos si el propósito del estudio es —por ejemplo— conocer la opinión de los asociados con respecto a una medida gubernamental. Más si el objetivo de la investigación es el análisis de opinión del sector patronal del país, el listado de una asociación no será adecuado por varias razones, entre otras: hay otras asociaciones patronales, la Canacintra representa solamente el sector de la Industria de Transformación, las asociaciones son voluntarias y no todo patrón o empresa pertenece a éstas. Lo correcto en este caso, sería construir una nueva lista, con base en los listados existentes de las asociaciones patronales, eliminando de dicha lista los casos duplicados, suponiendo que una o más empresas pudieran pertenecer a dos asociaciones al mismo tiempo, como director a la COPARMEX (Confederación Patronal de la República Mexicana) y como empresa a la ANIQ (Asociación Nacional de Ingenieros Químicos).

Hay listas que proporcionan una gran ayuda al investigador. Pensamos en directorios especializados como el Industridata que enlista a las empresas mexicanas medianas y grandes, el directorio de la Ciudad de México por calles, el directorio de medios, que enlista casa productoras, estaciones de radio y televisión, periódicos y revistas. Este tipo de directorios realizados por profesionales son útiles al investigador pues representan una compilación (sujetos, empresas, instituciones), resultado de horas de trabajo e inversión de recursos. Recomendamos pues utilizarlos cuando sea pertinente, tomando en cuenta las consideraciones que estos directorios hacen en su introducción y que revelan a qué año pertenecen los datos, cómo los obtuvieron, (exhaustivamente, por cuestionarios, por voluntarios) y *muy importante*, quiénes y porqué quedan excluidos del directorio.

En México se cuenta también con directorios de anunciantes en publicidad y mercadotecnia como el publicado por Mercamétrica Ediciones, 5. A. Frecuentemente es necesario construir listas ad hoc, a partir de las cuales se seleccionarán los elementos que constituirán las unidades de análisis en una determinada investigación. Por ejemplo en la investigación de La Televisión y el Niño (Fernández Collado, et. al., 1986) se hizo una muestra probabilística estratificada por racimo, en donde en una primera etapa se relacionaron escuelas para en última instancia llegar a los niños. Pues bien, para tal efecto se consiguió una lista de las escuelas primarias del Distrito Federal. Cada escuela tenía un código identificable por medio del cual se eliminaron, las escuelas para niños atípicos. Este listado contenía además información sobre cada escuela, sobre su ubicación —calle y colonia—, sobre su propiedad —pública o privada—.

Con ayuda de otro estudio que catalogaba en diferentes estratos socioeconómicos a las colonias del Distrito Federal con base al ingreso promedio de la zona, se hicieron 8 listas:

- 1 escuelas públicas clase A
- 2 escuelas privadas clase A
- 3 escuelas públicas clase B
- 4 escuelas privadas clase B
- 5 escuelas públicas clase C
- 6 escuelas privadas clase C
- 7 escuelas públicas clase D
- 8 escuelas privadas clase D

Cada lista representaba un estrato de la población y de cada una de ellas se seleccionó una muestra de escuelas.

No siempre existen listas que permitan identificar a nuestra población. Será necesario pues recurrir a otros marcos de referencia que contengan descripciones del material, organizaciones o sujetos que serán seleccionados como unidades de análisis.

Algunos de estos marcos de referencia son los archivos, los mapas, volúmenes de periódicos empastados en una biblioteca o las horas de transmisión de varios canales de televisión. De cada una de estas instancias daremos ejemplos con más detalles.

### 8.6.1. Archivos

Un jefe de reclutamiento y selección de una institución quiere precisar si algunos datos que se dan en una solicitud de trabajo están correlacionados con el ausentismo del empleado. Es decir, si a partir de datos como edad, sexo, estado civil y duración en otro trabajo, puede predecirse que alguien tenderá a ser faltista. Para establecer correlaciones se considerarán como población a todos los sujetos contratados durante 10 años. Se relacionan sus datos en la solicitud de empleo con los registros de faltas.

Como no hay una lista elaborada de estos sujetos, el investigador decide acudir a los archivos de las solicitudes de empleo. Estos archivos constituyen su marco muestral a partir del cual obtendrá la muestra. Calcula el tamaño de la población, obtiene el tamaño de la muestra y selecciona sistemáticamente cada elemento  $1/K$  (ver sección 8.5.3) cada solicitud que será analizada. Aquí el problema que surge es que en el archivo hay solicitudes de gente que no fue contratada, y por tanto, no pueden ser consideradas en el estudio. En este caso y en otros en donde no todos los elementos del marco de referencia o de una lista (por ejemplo nombres en el directorio que no corresponden a una persona física) los especialistas en muestreo (Kish, 1965: Sutman, 1976) *no* aconsejan el reemplazo, con el siguiente elemento, sino simplemente no tomar en cuenta ese elemento, es decir como si no existiera, continuándose con el intervalo de selección sistemática.

### 8.6.2. Mapas

Los mapas son muy útiles como marco de referencia en muestras por racimo. Por ejemplo, un investigador quiere saber qué motiva a los compradores en una determinada tienda de autoservicio. Sobre un mapa de la ciudad y a partir de la lista de tiendas que de cada cadena competidora, marca todas las tiendas de autoservicios, las cuales constituyen una población de racimos, pues en cada tienda seleccionada, entrevistará a un número  $n$  de clientes. El mapa le permite ver la población (tiendas autoservicio) y su situación geográfica, de manera que eligió zonas donde coexistan tiendas de la competencia, como para asegurarse que el consumidor de la zona tenga todas las posibles alternativas.

### 8.6.3. Volúmenes

En este ejemplo supongamos que un estudioso del periodismo quiere hacer un análisis de contenido de los editoriales de los tres principales diarios de la ciudad durante el porfiriato. El investigador va a la Hemeroteca Nacional y encuentra en los volúmenes que encuadernan a los diarios por trimestre y año un marco de referencia ideal a partir del cual se seleccionará  $n$  volúmenes para su análisis. Supongamos, sin embargo, con que se encuentra que el volumen  $X$  que contiene el periódico el Hijo del Ahuizote” (Enero-Marzo 1899), falta en la Hemeroteca. ¿Qué hace? Pues redefine la población, manifestando explícitamente que de  $N$  volúmenes tiene 99% de los elementos y a partir de este nuevo número de  $N$  calculó su muestra  $n$  y la seleccionó.

### 8.6.4. Horas de transmisión

En un estudio de Portilla y Solórzano (1982), los investigadores querían hacer un análisis de anuncios en la TV mexicana. Las emisoras no proporcionan una lista de anuncios ni sus horas de transmisión. Por otra parte sería muy caro grabar todos los anuncios a todas horas e imposible estar frente al televisor para hacerlo. Ante la imposibilidad de tener un listado de comerciales, se hicieron listados que identificaron cada media hora de

transmisión televisiva en cada canal 2, 4, 5, 9, y 13 de las 7 a las 24 horas durante siete días de una semana de octubre de 1982. La población estaba constituida del número total de medias horas de transmisión televisiva,  $N = 1190$  horas. Esta población se dividió en estratos —mañana, mediodía, tarde y noche— y se procedió a calcular el tamaño de la muestra tomando en consideración que por cada media hora de transmisión hay 6 minutos de comerciales (De Noriega, 1979).

Se calculó el número de medias horas que se seleccionarían para obtener una muestra  $n$ . Una vez obtenido el tamaño de la muestra, se seleccionaron aleatoriamente  $n$  medias horas y por último se grabaron y analizaron únicamente aquellos comerciales contenidos en las medias horas seleccionadas al azar y que representaron diferentes canales y segmentos del día. El punto en este ejemplo es la construcción concreta de un marco muestral que permitiera el análisis de una muestra probabilística de comerciales.

## 8.7. TAMAÑO ÓPTIMO DE UNA MUESTRA Y EL TEOREMA DEL LÍMITE CENTRAL

*Las muestras probabilísticas*, como lo hemos visto en incisos anteriores, requieren dos procedimientos básicos: 1) la determinación del tamaño de la muestra y 2) la selección aleatoria de los elementos muestrales. El primer procedimiento, lo hemos descrito en su modalidad más simple, en la sección 8.4.1 de este capítulo. El precisar adecuadamente el tamaño de la muestra puede tornarse en algo muy complejo dependiendo del problema de investigación y la población a estudiar. Se nos ocurre que para el alumno y el lector en general, pueda resultar muy útil el comparar qué tamaño de muestra han utilizado otros investigadores en ciencias sociales. Para tal efecto reproducimos las siguientes tablas preparadas por Sudman (1976) y que indican el tamaño de la muestra más utilizada por los investigadores según sus poblaciones (nacionales o regionales) y según los subgrupos que quieren estudiarse en ellas.

TABLA 8.6  
MUESTRAS FRECUENTEMENTE UTILIZADAS EN  
INVESTIGACIONES NACIONALES Y REGIONALES SEGÚN ÁREA  
DE ESTUDIO

<i>Tipo de estudio</i>	<i>Nacionales</i>	<i>Regionales</i>
Económicos	1000+	100
Médicos	1000+	500
Conductas	1000+	700 — 300
Actitudes	1000 +	700 — 400
Experimentos de Laboratorio	— — —	100

En esta tabla vemos que el tipo de estudio poco determina el tamaño de la muestra, sino más bien el hecho de que sean muestras nacionales o regionales. Las muestras nacionales, es decir, muestras que representan a la población de un país son típicamente de más de 1 000 sujetos. La muestra del estudio “¿cómo somos los mexicanos?” (Hernández Medina, Harro, et. al., 1987) consta de 1837 sujetos repartidos de la siguiente manera:

Frontera y norte	696
Centro (sin D.F.)	426
Sur-sureste	316
Distrito Federal	<u>299</u>
	1 837

Las muestras regionales (por ejemplo las que representen al área metropolitana) algún estado del país o algún municipio o región son típicamente más pequeñas con rangos de 700 a 400 sujetos.

El tamaño de una muestra tiende más a depender del número de subgrupos que nos interesan en una población. Por ejemplo, podemos subdividirla aún más en hombres y mujeres de 4 grupos de edad; o aún más en hombres y mujeres de 4 grupos de edad en cada uno de 5 niveles socioeconómicos. Si este fuera el caso estaríamos hablando de 40 subgrupos y por ende de una muestra mayor. En la siguiente tabla se describen típicas muestras según los subgrupos bajo estudio, según su alcance,

—estudios nacionales o estudios especiales o regionales— y según su unidad de análisis, es decir se trata de sujetos o de organizaciones, en esta última instancia el número de la muestra se reduce, ya que éstas representan casi siempre una gran fracción de la población total.

Tabla 8.7

MUESTRAS TÍPICAS DE ESTUDIOS SOBRE POBLACIONES HUMANAS Y ORGANIZACIONALES

Número de subgrupos	Población de sujetos u hogares		Poblaciones de organizaciones	
	Nacionales	Regionales	Nacionales	Regionales
Ninguno-pocos	1000-1500	200-500	200-500	50-200
Promedio	1500-2500	500-1000	500-1000	200-500
Muchos	2500+	1000+	1000+	500+

Estas tablas (Sudman 1976: 86-87) fueron construidas en base a artículos de investigación publicados en revistas especializadas y nos dan una idea de las muestras que utilizan otros investigadores, de manera que pueden ayudar al investigador a precisar el tamaño de su muestra. Recordemos que lo óptimo de una muestra depende en qué tanto su distribución se aproxima a la distribución de las características de la población. Esta aproximación mejora al incrementarse el tamaño de la muestra. La “normalidad” de la distribución en muestras grandes, no obedece a la normalidad de la distribución de una población. Al contrario, la distribución de las variables en estudio de ciencias sociales están lejos de ser normales. Sin embargo, la distribución de muestras de 100 o más elementos tienden a ser normales y esto sirve para el propósito de hacer estadística inferencial sobre los valores de una población. A esto se le llama teorema de límite central.

*Distribución normal:* esta distribución en forma de campana se logra generalmente con muestras de 100 o + unidades muestrales y es útil y necesaria cuando se hacen inferencias de tipo estadístico.

FIGURA. 8.3

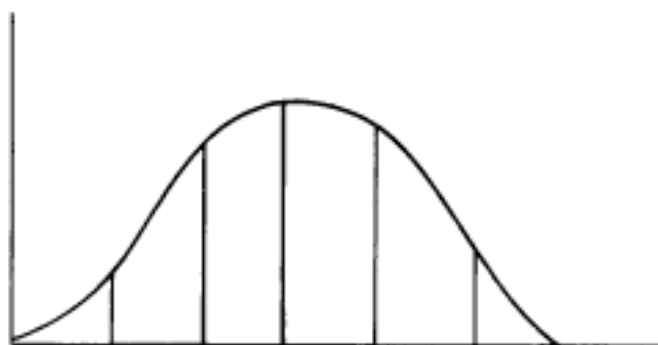
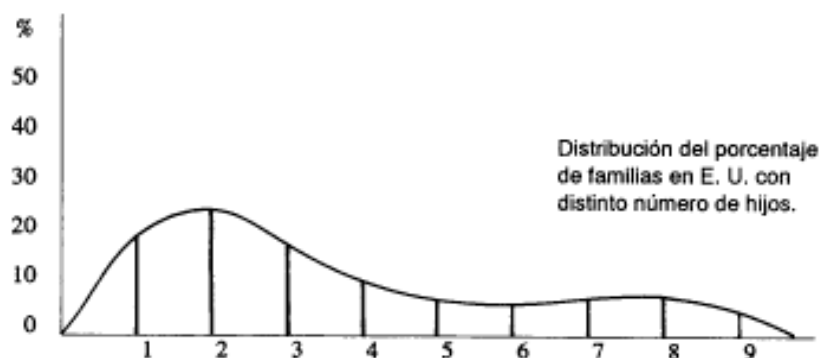




FIGURA. 8.4



Esta es la distribución de una población; es anormal y, sin embargo, la distribución de una muestra de esta población de más de 100 casos tenderá a distribuirse normalmente. Esta tendencia —teorema del límite central— permite estimar los valores de la población, a partir de la inferencia estadística.

### 8.8. ¿CÓMO SON LAS MUESTRAS NO PROBABILÍSTICAS?

Las *muestras no probabilísticas*, las cuales llamamos también *muestras dirigidas* suponen un procedimiento de selección informal y un poco arbitrario. Aún así estas se utilizan en muchas investigaciones y a partir de ellas se hacen inferencias sobre la población. Es como si juzgásemos el sabor de un cargamento de limones, solamente probando alguno, como si para “muestra bastase un botón”. La muestra dirigida selecciona sujetos “típicos” con la vaga esperanza de que serán casos representativos de una población determinada. La verdad es que las muestras dirigidas tienen muchas desventajas. La primera es que, al no ser probabilísticas, no podemos calcular con precisión el error estándar, es decir, no podemos calcular con qué nivel de confianza hacemos una estimación. Esto es un grave inconveniente si consideramos que la estadística inferencial se basa en teoría de la probabilidad, por lo que pruebas estadísticas ( $X^2$ , correlación, regresión, etc.), en muestras no probabilísticas tienen un valor limitado y relativo a la muestra en sí, mas no a la población. Es decir, los datos no pueden generalizarse a una población, que no se consideró ni en sus parámetros, ni en sus elementos para obtener la muestra. Recordemos que, en las muestras de este tipo, la elección de los sujetos no depende de que todos tienen la misma probabilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de encuestadores.

La ventaja de una *muestra no probabilística* es su utilidad para un determinado diseño de estudio, que requiere no tanto de una “representatividad de elementos de una población, sino de una cuidadosa y controlada elección de sujetos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema”. Hay varias clases de muestras dirigidas y éstas se definirán a continuación.

#### 8.8.1. La muestra de sujetos voluntarios

Las muestras de sujetos voluntarios son frecuentes en ciencias sociales y ciencias de la conducta. Se trata de muestras fortuitas, utilizadas también en la Medicina y la Arqueología en donde el investigador elabora conclusiones sobre especímenes que llegan a sus manos de manera casual. Pensemos por ejemplo en los sujetos que voluntariamente acceden a participar en un estudio que monitorea los efectos de un medicamento o en el investigador que anuncia en una clase que está haciendo un estudio sobre motivación en el universitario e invita a aquellos que acepten someterse a una prueba proyectiva TA.T. En estos casos la elección de los individuos que serán sujetos a análisis depende de circunstancias fortuitas. Este tipo de muestra se usa en estudios de laboratorio donde se procura que los sujetos sean homogéneos en variables tales como edad, sexo, inteligencia, de manera que los resultados o efectos no obedezcan a diferencias individuales, sino a las condiciones a las que fueron sometidos.



### 8.8.2. La muestra de expertos

En ciertos estudios es necesaria la opinión de sujetos expertos en un tema. Estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios que para generar hipótesis más precisas o para generar materia prima para diseño de cuestionarios. Por ejemplo en un estudio sobre el perfil de la mujer periodista en México (Barrera, et. al., 1989) se recurrió a una muestra de  $n = 227$  mujeres periodistas pues se consideró que estos eran los sujetos idóneos para hablar de contratación, sueldos y desempeño de las mujeres periodistas. Estas son muestras válidas y útiles cuando los objetivos del estudio así lo requieren.

### 8.8.3. Los sujetos-tipos

Al igual que las muestras anteriores, ésta también se utiliza en estudios exploratorios y en investigaciones de tipo cualitativo, donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información, y no la cantidad, y estandarización. En estudios de perspectiva fenomenológica donde el objetivo es analizar los valores, ritos y significados de un determinado grupo social, el uso tanto de expertos como de sujetos-tipo es frecuente. Por ejemplo pensamos en los trabajos de Howard Becker (“El músico de jazz”, “Los muchachos de blanco”) en donde se basa en grupos de típicos músicos de jazz y típicos estudiantes de medicina para adentrarse en el análisis de los patrones de identificación y socialización de estas dos profesiones: la de músico, la de médico.

Los estudios motivacionales, los cuales se hacen para el análisis de las actitudes y conductas del consumidor, también utilizan muestras de sujeto-tipo. Aquí se definen los grupos a los que va dirigido un determinado producto —por ejemplo jóvenes clase socioeconómica A y B, amas de casa, clase B, ejecutivos clase A-B— y se construyen grupos de 8 ó 10 personas, cuyos integrantes tengan las características sociales y demográficas de dicho subgrupo.

Con dicho grupo se efectúa una sesión, en que un facilitador o moderador dirigirá una conversación donde los miembros del grupo expresen sus actitudes, valores, medios, expectativas, motivaciones hacia las características de un determinado producto o servicio.

### 8.8.4. La muestra por cuotas

Este tipo de muestra se utiliza mucho en estudios de opinión y de mercadotecnia. Los encuestadores reciben instrucciones de administrar cuestionarios a sujetos en la calle, y que al hacer esto vayan conformando o llenando cuotas de acuerdo a la proporción de ciertas variables demográficas en la población. Así, por ejemplo, para un estudio sobre la actitud de la población hacia un candidato político, le dice a los encuestadores “van a tal colonia y me entrevistan a 150 sujetos. Que el 25% sean hombres mayores de 30 años, 25% mujeres mayores de 30 años; 25% hombres menores de 25 años y 25% mujeres menores de 25 años”. Así se construyen estas muestras, que como vemos dependen en cierta medida del juicio del entrevistador.

Hemos terminado este capítulo de muestra y, a manera de conclusión, resumiremos en una tabla que esquematice los diferentes tipos de muestra, y los estudios en donde se usan con mayor frecuencia.

TABLA 8.8

TIPOS DE MUESTRA

*Muestras probabilísticas* *Muestras dirigidas* (Estudios descriptivos, diseños de investigación por encuestas, censos, ratings, estudios para toma de decisiones).

Muestra probabilística simple Sujetos voluntarios (diseños experimentales, situación de laboratorio). Muestra probabilística estratificada. Muestras de experimentos, Muestra probabilística estratificada y por racimos. Muestras de sujetos-tipo estudios cualitativos, investigación motivacional. Muestras por cuotas. Estudios de opinión y de mercado. Resultados. Las Muestras por cuotas. Estudios de opinión y de mercado. Resultados. Las conclusiones se generalizan a la os de opinión y de mercado. Resultados. Las conclusiones se generalizan a la población, y se conoce el mercado. Resultados. Las conclusiones se generalizan a la población, y se conoce el error estándar de ados. Las conclusiones se generalizan a la población, y se conoce el error estándar de nuestros conclusiones se generalizan a la población, y se conoce el error estándar de nuestros estimados. Las generalizan a la población, y se conoce el error estándar de nuestros estimados. Las conclusiones población, y se conoce el error estándar de nuestros estimados. Las conclusiones difícilmente pueden conoce el error estándar de nuestros estimados. Las conclusiones difícilmente pueden generalizarse a la estándar de nuestros estimados. Las conclusiones difícilmente pueden generalizarse a la población. Si esto nuestros estimados. Las conclusiones difícilmente pueden generalizarse a la población. Si esto se hace debe estimados. Las conclusiones difícilmente pueden generalizarse a la población. Si esto se hace debe ser con conclusiones difícilmente pueden generalizarse a la población. Si esto se hace debe ser con mucha difícilmente pueden generalizarse a la población. Si esto se hace debe ser con mucha cautela. generalizarse a la población. Si esto se hace debe ser con mucha cautela. población. Si esto se hace debe ser con mucha cautela. se hace debe ser con mucha cautela. con mucha cautela. cautela.

# Recolección de los datos

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Octavo paso

### RECOLECTAR LOS DATOS

- Definir la forma idónea de recolectar los datos de acuerdo al contexto de la investigación.
- Elaborar el instrumento de medición.
- Aplicar el instrumento de medición.
- Obtener los datos.
- Codificar los datos.
- Archivar los datos y prepararlos para el análisis.

## OBJETIVOS

Que el alumno:

- 1) Comprenda el significado de “medir” en ciencias sociales.
- 2) Comprenda los requisitos que toda medición debe cumplir: confiabilidad y validez.
- 3) Conozca los métodos para determinar la confiabilidad y validez de un instrumento de medición.
- 4) Comprenda los niveles de medición en que pueden ubicarse las variables.
- 5) Conozca los principales instrumentos de medición disponibles en ciencias sociales.
- 6) Esté capacitado para elaborar y aplicar diferentes instrumentos de medición.
- 7) Se encuentre habilitado en la preparación de datos para su análisis.

## SÍNTESIS

El capítulo presenta una definición de medición en el contexto de las ciencias sociales, así como los requisitos que todo instrumento de medición debe reunir: confiabilidad y validez. Diversos métodos para determinar la confiabilidad y validez son revisados.

Además, el capítulo analiza y ejemplifica las principales maneras de medir en ciencias sociales: escalas de actitudes, cuestionarios, análisis de contenido, observación, pruebas estandarizadas, sesiones en profundidad y utilización de archivos.

Finalmente en el capítulo se presenta el procedimiento de codificación de los datos obtenidos y la forma de prepararlos para el análisis.

### 9.1. ¿QUÉ IMPLICA LA ETAPA DE RECOLECCIÓN DE LOS DATOS?

Una vez que seleccionamos el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada de acuerdo con nuestro problema de estudio e hipótesis, *la siguiente etapa* consiste en *recolectar los datos* pertinentes sobre las variables involucradas en la investigación.

Recolectar los datos implica tres actividades estrechamente vinculadas entre sí:

- a) *Seleccionar un instrumento de medición* de los disponibles en el estudio del comportamiento o desarrollar uno (el instrumento de recolección de los datos). Este instrumento debe ser válido y confiable, -de lo contrario no podemos basarnos en sus resultados.
- b) *Aplicar ese instrumento de medición*. Es decir, obtener las observaciones y mediciones de las variables que son de interés para nuestro estudio (medir variables).
- c) *Preparar las mediciones obtenidas* para que puedan analizarse correctamente (a esta actividad se le denomina *codificación de los datos*).

### 9.2. ¿QUÉ SIGNIFICA MEDIR?

De acuerdo con la definición clásica del término —ampliamente difundida— *medir* significa “asignar números a objetos y eventos de acuerdo a reglas” (Stevens, 1951). Sin embargo, como señalan Carmines y Zeller (1979), esta definición es más apropiada para las ciencias físicas que para las ciencias sociales, ya que varios de los fenómenos que son medidos en éstas no pueden caracterizarse como objetos o eventos, puesto que son demasiado abstractos para ello. La disonancia cognitiva, la alienación, el producto nacional bruto y la credibilidad son conceptos tan abstractos para ser considerados cosas que pueden verse o tocarse” (definición de objeto) o solamente como “resultado, consecuencia o producto” (definición de evento) (Carmines y Zeller, 1979, p. 10).

Este razonamiento nos hace sugerir que es más adecuado definir la *medición* como “*el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos* proceso que se realiza mediante un plan explícito y organizado para clasificar (y frecuentemente cuantificar) los datos disponibles —los indicadores— en términos del concepto que el investigador tiene en mente (Carmines y Zeller, 1979, p. 10). Y en este proceso, el *instrumento de medición o de recolección de los datos* juega un papel central. Sin él no hay observaciones clasificadas.

La definición sugerida incluye dos consideraciones: La primera es desde el punto de vista empírico y se resume en que *el centro de atención es la respuesta observable* (sea una alternativa de respuesta marcada en un cuestionario, una conducta grabada vía observación o una respuesta dada a un entrevistador). La segunda es desde una perspectiva teórica y se refiere a que *el interés se sitúa en el concepto subyacente no observable* que es representado por la respuesta (Carmines y Zeller, 1979). Así, los registros del instrumento de medición representan valores observables de conceptos abstractos. *Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente a los conceptos o variables que el investigador tiene en mente.*

En toda investigación aplicamos un instrumento para medir las variables contenidas en las hipótesis (y cuando no hay hipótesis, simplemente para medir las variables de interés). Esa medición es efectiva cuando el instrumento de recolección de los datos realmente representa a las variables que tenemos en mente. Si no es así nuestra medición es deficiente y por lo tanto la investigación no es digna de tomarse en cuenta. Desde luego, no hay medición perfecta, es prácticamente imposible que representemos fielmente variables tales como la inteligencia, la motivación, el nivel socioeconómico, el liderazgo democrático, la actitud hacia el sexo y otras más; pero sí debemos de acercarnos lo más posible a la representación fiel de las variables a observar, mediante el instrumento de medición que desarrollemos.

### 9.3. ¿QUÉ REQUISITOS DEBE CUBRIR UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN?

Toda medición o instrumento de recolección de los datos debe reunir dos requisitos esenciales: *confiabilidad* y *validez*. La *confiabilidad* de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados. Por ejemplo, si yo midiera en este momento la temperatura ambiental mediante un termómetro y me indicara que hay 22°C. Un minuto más tarde consultara otra vez y el termómetro me indicara que hay 5°C. Tres minutos después observara el termómetro y ahora me indicara que hay 40°C. Este termómetro no sería confiable (su aplicación repetida produce resultados distintos). Igualmente, si una prueba de inteligencia la aplico hoy a un grupo de personas y me proporciona ciertos valores de inteligencia; la aplico un mes después y me proporciona valores diferentes, al igual que en subsecuentes mediciones. Esa prueba no es confiable (analícense los valores de la figura 9.1, suponiendo que los coeficientes de inteligencia puedan oscilar entre 95 y 150). Los resultados no son consistentes; no se puede “confiar” en ellos.

FIGURA 9.1  
EJEMPLO DE RESULTADOS PROPORCIONADOS POR  
UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN SIN CONFIABILIDAD

PRIMERA APLICACIÓN		SEGUNDA APLICACIÓN		TERCERA APLICACIÓN	
Martha	130	Laura	131	Luis	140
Laura	125	Luis	130	Teresa	129
Arturo	118	Marco	127	Martha	124
Luis	112	Arturo	120	Rosa María	120
Marco	110	Chester	118	Laura	109
Rosa Maria	110	Teresa	118	Chester	108
Chester	108	Martha	115	Arturo	103
Teresa	107	Rosa María	107	Marco	101

La *confiabilidad* de un instrumento de medición se determina mediante diversas técnicas, las cuales se comentarán brevemente después de revisar el concepto de validez.

La *validez*, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Por ejemplo, un instrumento para medir la inteligencia válido debe medir la inteligencia y no la memoria. Una prueba sobre conocimientos de Historia debe medir esto y no conocimientos de literatura histórica. Aparentemente es sencillo lograr la validez. Después de todo —como dijo un estudiante— “pensamos en la variable y vemos cómo hacer preguntas sobre esa variable”. Esto sería factible en unos cuantos casos (como lo sería el “sexo” de una persona). Sin embargo, la situación no es tan simple cuando se trata de variables como la motivación, la calidad de servicio a los clientes, la actitud hacia un candidato político y menos aun con sentimientos y emociones, así como diversas variables con las que trabajamos en ciencias sociales. La validez es una cuestión más compleja que debe alcanzarse en todo instrumento de medición que se aplica. Kerlinger (1979, p. 138) plantea la siguiente pregunta respecto a la validez: ¿Está usted midiendo lo que usted cree que está midiendo? Si es así, su medida es válida; si no, no lo es.

La *validez* es un concepto del cual pueden tenerse diferentes tipos de evidencia (Wiersma, 1986; Gronlund, 1985): 1) *evidencia relacionada con el contenido*, 2) *evidencia relacionada con el criterio* y 3) *evidencia relacionada con el constructo*. Hablemos de cada una de ellas.

#### 1) Evidencia relacionada con el contenido

La *validez de contenido* se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide. Es el grado en que la medición representa al concepto medido (Bohrnstedt, 1976). Por ejemplo, una prueba de operaciones aritméticas no tendrá validez de contenido si incluye sólo problemas de

resta y excluye problemas de suma, multiplicación o división (Carmines y Zeller, 1979). O bien, una prueba de conocimientos sobre las canciones de “Los Beatles” no deberá basarse solamente en sus álbumes Tet it Be”y “Abbey Road”, sino que debe incluir canciones de todos sus discos.

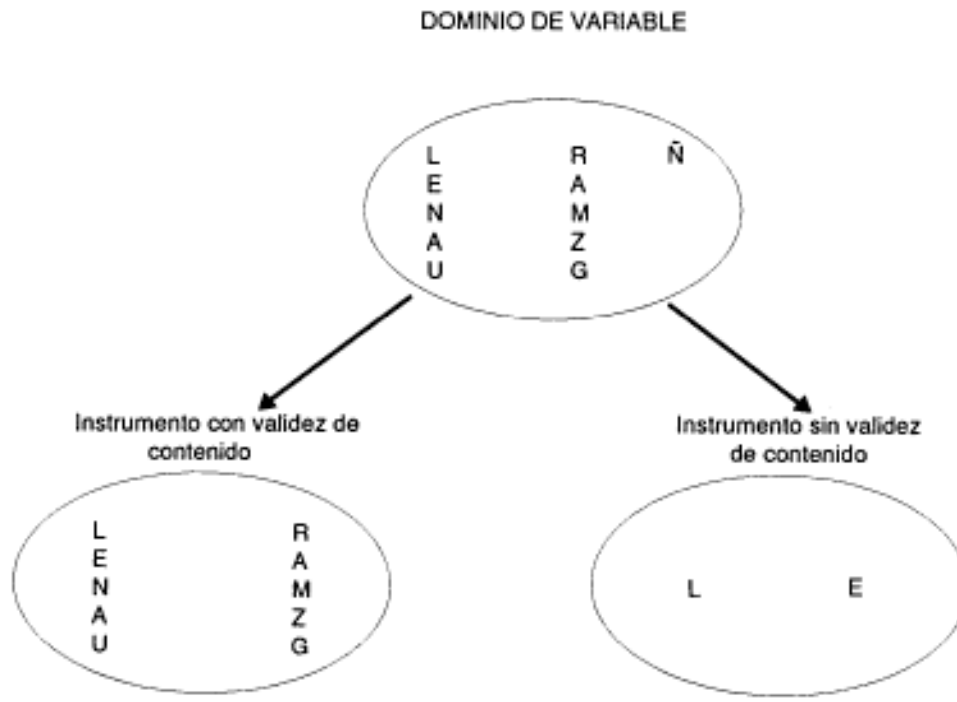
Un instrumento de medición debe *contener* representados a todos los items del dominio de contenido de las variables a medir. Este hecho se ilustra en la figura 9.2.

## 2) Evidencia relacionada con el criterio

La *validez de criterio* establece la validez de un instrumento de medición comparándola con algún criterio externo. Este criterio es un estándar con el que se juzga la validez del instrumento (Wiersma, 1986). Entre los resultados del instrumento de medición se relacionen más al criterio, la validez del criterio será mayor. Por ejemplo, un investigador valida un examen sobre manejo de aviones, mostrando la exactitud con que el examen predice qué tan bien Un grupo de pilotos puede operar un aeroplano.

FIGURA 9.2

ILUSTRACIÓN DE UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN CON VALIDEZ DE CONTENIDO VERSUS CON UNO QUE CARECE DE ÉSTA.



Si el criterio se fija en el *presente*, se habla de *validez concurrente* (los resultados del instrumento se correlacionan con el criterio en el mismo momento o punto del tiempo). Por ejemplo, un cuestionario para detectar las preferencias del electorado por los distintos partidos contendientes, puede validarse aplicándolo tres o cuatro días antes de la elección y sus resultados compararlos con los resultados finales de la elección (si no hay fraude —desde luego—).

Si el criterio se fija en el *futuro*, se habla de *validez predictiva*. Por ejemplo, una prueba para determinar la capacidad administrativa de altos ejecutivos se puede validar comparando sus resultados con el futuro desempeño de los ejecutivos medidos.

### 3) Evidencia relacionada con el constructo

La *validez de constructo* es probablemente <sup>35</sup> la más importante sobre todo desde una perspectiva científica y se refiere al grado en que una medición se relaciona consistentemente con otras mediciones de acuerdo con hipótesis derivadas teóricamente y que conciernen a los conceptos (o constructos) que están siendo medidos. Un *constructo* es una variable medida y que tiene lugar dentro de una teoría o esquema teórico.

Por ejemplo, supongamos que un investigador desea evaluar la *validez de constructo* de una medición particular, digamos una escala de motivación intrínseca: “el Cuestionario de Reacción a Tareas”, versión mexicana (Hernández-Sampieri y Cortés, 1982). Estos autores sostienen que el nivel de motivación intrínseca hacia una tarea está relacionado positivamente con el grado de persistencia adicional en el desarrollo de la tarea (v.g., los empleados con mayor motivación intrínseca son los que suelen quedarse más tiempo adicional una vez que concluye su jornada). Consecuentemente, la predicción teórica es que a mayor motivación intrínseca, mayor persistencia adicional en la tarea. El investigador administra dicho cuestionario de motivación intrínseca a un grupo de trabajadores y también determina su persistencia adicional en el trabajo. Ambas mediciones son correlacionadas. Si la correlación es positiva y sustancial, se aporta evidencia para la validez de constructo del Cuestionario de Reacción a Tareas, versión mexicana (a la validez para medir la motivación intrínseca).

La *validez de constructo* incluye tres etapas:

- 1) *Se establece y especifica la relación teórica entre los conceptos* (sobre la base del marco teórico).
- 2) *Se correlacionan ambos conceptos y se analiza cuidadosamente la correlación.*
- 3) *Se interpreta la evidencia empírica de acuerdo a qué tanto clarifica la validez de constructo de una medición en particular.*

El proceso de *validación de un constructo* está vinculado con la teoría. No es posible llevar a cabo la validación de constructo, a menos que exista un marco teórico que soporte a la variable en relación con otras variables. Desde luego, no es necesaria una teoría sumamente desarrollada, pero si investigaciones que hayan demostrado que los conceptos están relacionados. Entre más elaborado y comprobado se encuentre el marco teórico que apoya la hipótesis, la validación de constructo puede arrojar mayor luz sobre la validez de un instrumento de medición. Y mayor confianza tenemos en la validez de constructo de una medición, cuando sus resultados se correlacionan significativamente con un mayor número de mediciones de variables que teóricamente y de acuerdo con estudios antecedentes están relacionadas. Esto se representa en la figura 9.3.

Para analizar las posibles interpretaciones de evidencia negativa en la *validez de constructo*, se sugiere consultar a Cronbach y Meehi (1955) y Cronbach (1984).

*VALIDEZ TOTAL = VALIDEZ DE CONTENIDO + VALIDEZ DE CRITERIO + VALIDEZ DE CONSTRUCTO*

Así, la validez de un instrumento de medición se evalúa sobre la base de tres tipos de evidencia. Entre mayor evidencia de validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo tenga un instrumento de medición; éste se acerca más a representar la variable o variables que pretende medir.

Cabe agregar que *un instrumento de medición puede ser confiable pero no necesariamente válido* (un aparato —por ejemplo— puede ser consistente en los resultados que produce, pero no medir lo que pretende). Por ello es requisito que el instrumento de medición demuestre ser *confiable* y *válido*. De no ser así, los resultados de la investigación no los podemos tomar en serio.

---

<sup>35</sup> La explicación se basa en Carmines y Zeller (1979).



FIGURA 9.3

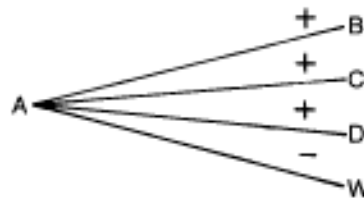
PRESENTACIÓN GRÁFICA DE UN INSTRUMENTO CON  
VALIDEZ DE CONSTRUCTO

Instrumento mide constructo "A"

-----  
Teoría

(Investigaciones hechas) encontraron que "A" se relaciona positivamente con "B", "C" y "D". Y negativamente con "W".

-----  
Si el instrumento mide realmente "A" sus resultados deben relacionarse positivamente con los resultados obtenidos en las mediciones de "B", "C" y "D"; y relacionarse negativamente con los resultados de "W".



-----  
El instrumento parece realmente medir "A".

*FACTORES QUE PUEDEN AFECTAR LA CONFIABILIDAD Y VALIDEZ*

Hay diversos factores que pueden afectar la confiabilidad y la validez de los instrumentos de medición.

*El primero de ellos es la improvisación.* Algunas personas creen que elegir un instrumento de medición o desarrollar uno es algo que puede tomarse a la ligera. Incluso algunos profesores piden a los alumnos que construyan instrumentos de medición de un día para otro, o lo que es casi lo mismo, de una semana a otra. Lo cual habla del poco o nulo conocimiento del proceso de elaboración de instrumentos de medición. Esta improvisación genera —casi siempre— instrumentos poco válidos o confiables y no debe existir en la investigación social (menos aún en ambientes académicos). Aun a los investigadores experimentados les toma tiempo desarrollar un instrumento de medición. Es por ello que los construyen con cuidado y frecuentemente están desarrollándolos, para que cuando los necesiten con premura se encuentren preparados para aplicarlos, pero no los improvisan. Además, para poder construir un instrumento de medición se requiere conocer muy bien a la variable que se pretende medir y la teoría que la sustenta. Por ejemplo, generar —o simplemente seleccionar— un instrumento que mida la inteligencia, la personalidad o los usos y gratificaciones de la televisión para el niño, requiere amplios conocimientos en la materia, estar actualizados al respecto y revisar cuidadosamente la literatura correspondiente.

*El segundo factor es que a veces se utilizan instrumentos desarrollados en el extranjero que no han sido validados a nuestro contexto:* cultura y tiempo. Traducir un instrumento —aun cuando adaptemos los términos a nuestro lenguaje y los contextualicemos— no es de ninguna manera (ni remotamente) validarlo. Es un primer y necesario paso, pero sólo es el principio. Por otra parte, hay instrumentos que fueron validados en nuestro contexto pero hace mucho tiempo. Hay instrumentos que hasta el lenguaje nos suena “arcaico”. Las culturas, los grupos y las personas cambian; y esto debemos tomarlo en cuenta al elegir o desarrollar un instrumento de medición.

*Un tercer factor es que en ocasiones el instrumento resulta inadecuado para las personas a las que se les aplica:* no es empático. Utilizar un lenguaje muy elevado para el respondiente, no tomar en cuenta diferencias

en cuanto a sexo, edad, conocimientos, capacidad de respuesta, memoria, nivel ocupacional y educativo, motivación para responder y otras diferencias en los respondientes; son errores que pueden afectar la validez y confiabilidad del instrumento de medición.

*Un cuarto factor que puede influir está constituido por las condiciones en las que se aplica el instrumento de medición. Si hay ruido, hace mucho frío (por ejemplo en una encuesta de casa en casa), el instrumento es demasiado largo o tedioso, son cuestiones que pueden afectar negativamente la validez y la confiabilidad. Normalmente en los experimentos se puede contar con instrumentos de medición más largos y complejos que en los diseños no experimentales. Por ejemplo, en una encuesta pública sería muy difícil poder aplicar una prueba larga o compleja.*

Por otra parte, *aspectos mecánicos* tales como que si el instrumento es escrito, no se lean bien las instrucciones, falten páginas, no haya espacio adecuado para contestar, no se comprendan las instrucciones, también pueden influir de manera negativa.

#### 9.4. ¿CÓMO SE SABE SI UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN ES CONFIABLE Y VALIDO?

En la práctica es casi imposible que una medición sea perfecta. *Generalmente se tiene un grado de error.* Desde luego, se trata de que este error sea el mínimo posible. Es por esto que la medición de cualquier fenómeno se conceptualiza con la siguiente fórmula básica:

$$X = t + e$$

Donde “X” *representa los valores observados* (resultados disponibles), “t” *son los valores verdaderos* y “e” *es el grado de error en la medición.* Si no hay error de medición (“e” es igual a cero), el valor observado y el verdadero son equivalentes. Esto puede verse claramente así:

$$X = t + 0$$

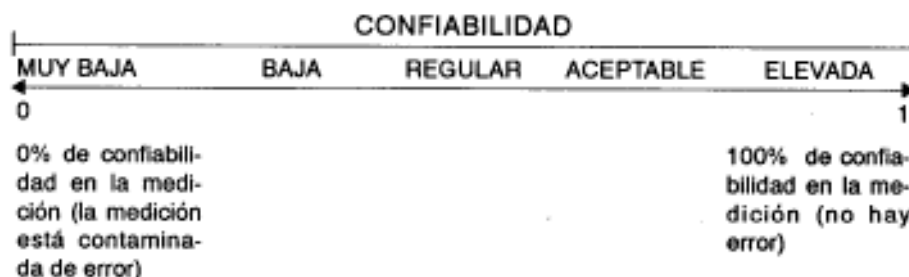
$$X = t$$

Esta situación representa el ideal de la medición. Entre mayor sea el error al medir, el valor que observamos (y que es en el que nos basamos) se aleja más del valor real o verdadero. Por ejemplo, si medimos la motivación de un individuo y esta medición está contaminada por un grado de error considerable, la motivación registrada por el instrumento será bastante diferente de la motivación real que tiene ese individuo. Por ello *es importante que el error sea reducido lo más posible.* Pero, ¿cómo sabemos el grado de error que tenemos en una medición? Calculando la confiabilidad y validez.

#### CÁLCULO DE LA CONFIABILIDAD

Existen diversos *procedimientos para calcular la confiabilidad* de un instrumento de medición. Todos utilizan fórmulas que producen *coeficientes de confiabilidad.* Estos coeficientes *pueden oscilar entre 0 y 1.* Donde un coeficiente de 0 significa nula confiabilidad y 1 representa un máximo de confiabilidad (confiabilidad total). Entre mas se acerque el coeficiente a cero (0), hay mayor error en la medición. Esto se ilustra en la figura 9.4.

### INTERPRETACIÓN DE UN COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD



Los procedimientos más utilizados para determinar la confiabilidad mediante un coeficiente son:

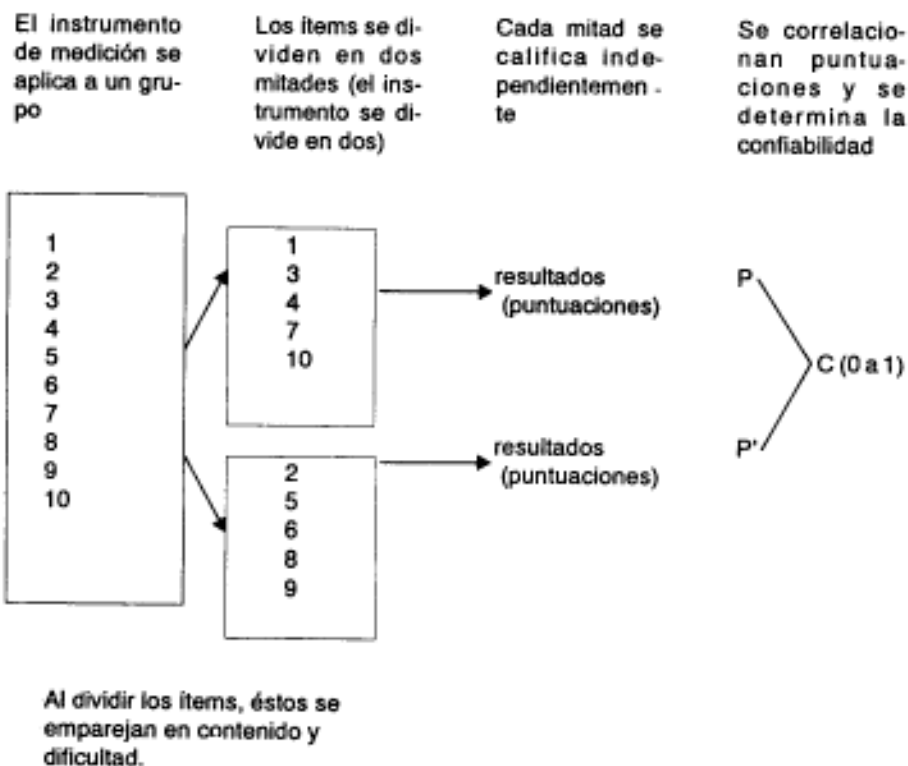
1. *Medida de estabilidad* (confiabilidad por test-retest). En este procedimiento un mismo instrumento de medición (o ítems o indicadores) <sup>36</sup> es aplicado dos o más veces a un mismo grupo de personas, después de un periodo de tiempo. Si la correlación entre los resultados de las diferentes aplicaciones es altamente positiva, el instrumento se considera confiable. Se trata de una especie de diseño panel. Desde luego, el periodo de tiempo entre las mediciones es un factor a considerar. Si el periodo es largo y la variable susceptible de cambios, ello puede confundir la interpretación del coeficiente de confiabilidad obtenido por este procedimiento. Y si el periodo es corto las personas pueden recordar cómo contestaron en la primera aplicación del instrumento, para aparecer como más consistentes de lo que son en realidad (Bohrnstedt, 1976).
2. *Método de formas alternativas o paralelas*. En este procedimiento no se administra el mismo instrumento de medición, sino dos o más versiones equivalentes de éste. Las versiones son similares en contenido, instrucciones, duración y otras características. Las versiones —generalmente dos— son administradas a un mismo grupo de personas dentro de un periodo de tiempo relativamente corto. El instrumento es confiable si la correlación entre los resultados de ambas administraciones es significativamente positiva. Los patrones de respuesta deben variar poco entre las aplicaciones.
3. *Método de mitades partidas* (split-halves). Los procedimientos anteriores (medida de estabilidad y método de formas alternas), requieren cuando menos dos administraciones de la medición en el mismo grupo de individuos. En cambio, el método de mitades-partidas requiere sólo una aplicación de la medición. Específicamente, el conjunto total de ítems (o componentes) es dividido en dos mitades y las puntuaciones o resultados de ambas son comparados. Si el instrumento es confiable, las puntuaciones de ambas mitades deben estar fuertemente correlacionadas. Un individuo con baja puntuación en una mitad, tenderá a tener también una baja puntuación en la otra mitad. El procedimiento se diagrama en la figura 9.5.

*La confiabilidad varía de acuerdo al número de ítems que incluya el instrumento de medición. Cuantos más ítems la confiabilidad aumenta (desde luego, que se refieran a la misma variable). Esto resulta lógico, veámoslo con un ejemplo cotidiano: Si se desea probar qué tan confiable o consistente es la lealtad de un amigo hacia nuestra persona, cuantas más pruebas le pongamos, su confiabilidad será mayor. Claro está que demasiados ítems provocarán cansancio en el respondiente.*

<sup>36</sup> Un ítem es la unidad mínima que compone a una medición; es un reactivo que estimula una respuesta en un sujeto (por ejemplo, una pregunta, una frase, una lámina, fotografía, un objeto de descripción).

FIGURA 9.5

# ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO DE MITADES-PARTIDAS

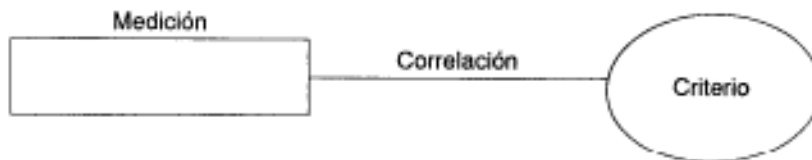


4. *Coeficiente alfa de Cronbach.* Este coeficiente desarrollado por J. L. Cronbach requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en dos mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente. La manera de calcular este coeficiente se muestra en el siguiente capítulo.
5. *Coeficiente KR-20.* Kuder y Richardson (1937) desarrollaron un coeficiente para estimar la confiabilidad de una medición, su interpretación es la misma que la del coeficiente alfa.

## CÁLCULO DE LA VALIDEZ

La validez de contenido es compleja de obtener. Primero, es necesario revisar cómo ha sido utilizada la variable por otros investigadores. Y en base a dicha revisión elaborar un universo de ítems posibles para medir la variable y sus dimensiones (el universo tiene que ser lo más exhaustivo que sea factible). Posteriormente, se consulta con investigadores familiarizados con la variable para ver si el universo es exhaustivo. Se seleccionan los ítems bajo una cuidadosa evaluación. Y si la variable tiene diversas dimensiones o facetas que la componen, se extrae una muestra probabilística de ítems (ya sea al azar o estratificada —cada dimensión constituiría un estrato—). Se administran los ítems, se correlacionan las puntuaciones de los ítems entre sí (debe haber correlaciones altas, especialmente entre ítems que miden una misma dimensión) (Bohrnstedt, 1976), y se hacen estimaciones estadísticas para ver si la muestra es representativa. Para calcular la validez de contenido son necesarios varios coeficientes.

La validez de criterio es más sencilla de estimar, lo único que hace el investigador es correlacionar su medición con el criterio, y este coeficiente es el que se toma como coeficiente de validez (Bohmstedt, 1976). Esto podría representarse así:<sup>37</sup>



La validez de constructo se suele determinar mediante un procedimiento denominado “Análisis de Factores”. Su aplicación requiere de sólidos conocimientos estadísticos y del uso de un programa estadístico apropiado en computadora. Para quien desee compenetrarse con esta técnica recomendamos consultar a Harman (1967), Gorsuch (1974), Nie et al. (1975), On-Kim y Mueller (1978a y 1978b) y Hunter (1980). Asimismo, para aplicarlos se sugiere revisar a Nieetal. (1975), Cooper y Curtis (197~) y —en español— Padua (1979). Aunque es requisito conocer el programa estadístico para computadora. Esta técnica se describe en la página 420.

#### 9.5. ¿QUÉ PROCEDIMIENTO SE SIGUE PARA CONSTRUIR UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN?

Existen diversos tipos de instrumentos de medición, cada uno con características diferentes. Sin embargo, el procedimiento general para construirlos es semejante. Antes de comentar este procedimiento, es necesario aclarar que en una investigación hay dos opciones respecto al instrumento de medición:

- 1) Elegir un instrumento ya desarrollado y disponible, el cual se adapta a los requerimientos del estudio en particular.
- 2) Construir un nuevo instrumento de medición de acuerdo con la técnica apropiada para ello.

En ambos casos es importante tener evidencia sobre la confiabilidad y validez del instrumento de medición.

El procedimiento que sugerimos para construir un instrumento de medición es el siguiente, especialmente para quien se inicia en esta materia.

#### PASOS

- a) **LISTAR LAS VARIABLES** que se pretende medir u observar.
- b) **REVISAR SU DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y COMPRENDER SU SIGNIFICADO.** Por ejemplo, comprender bien qué es la motivación intrínseca y qué dimensiones la integran.
- c) **REVISAR CÓMO HAN SIDO DEFINIDAS OPERACIONALMENTE LAS VARIABLES,** esto es, cómo se ha medido cada variable. Ello implica comparar los distintos instrumentos o maneras utilizadas para medir las variables (comparar su confiabilidad, validez, sujetos a los cuales se les aplicó, facilidad de administración, veces que las mediciones han resultado exitosas y posibilidad de uso en el contexto de la investigación).
- d) **ELEGIR EL INSTRUMENTO O LOS INSTRUMENTOS (YA DESARROLLADOS) QUE HAYAN SIDO FAVORECIDOS POR LA COMPARACIÓN Y ADAPTARLOS AL CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.**

En este caso sólo deben seleccionarse instrumentos cuya confiabilidad y validez se reporte. No se puede uno fiar de una manera de medir que carezca de evidencia clara y precisa de confiabilidad y validez. Cualquier investigación sería reportar la confiabilidad y validez de su instrumento de medición. Recuérdese que la primera varía de 0 a 1 y para la segunda se debe mencionar el método

<sup>37</sup> Véase el tema de con-elación en el siguiente capítulo.

utilizado de validación y su interpretación. De no ser así no podemos asegurar que el instrumento sea el adecuado. Si se selecciona un instrumento desarrollado en otro país, deben hacerse pruebas piloto más extensas (véase el paso G). También, no debe olvidarse que traducir no es validar un instrumento, por muy buena que sea la traducción.

*O en caso de que no se elija un instrumento ya desarrollado, sino que se prefiera construir o desarrollar uno propio, debe pensarse en cada variable y sus dimensiones, y en indicadores precisos e ítems para cada dimensión.* La figura 9.6 es un ejemplo de ello:

FIGURA 9.6

#### EJEMPLO DE DESARROLLO DE ÍTEMS

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	ÍTEMS
Coordinación, entre organizaciones compradoras y proveedoras, desde el punto de vista de las primeras.	Grado percibido mutuo de esfuerzo invertido para no provocar problemas a la otra parte al interferir en sus deberes y responsabilidades.	Grado percibido mutuo de interés y buena voluntad de ambas partes.	Coordinación de conflictos,	<p>¿Qué tanto se esfuerza su empresa por no provocar problemas con sus proveedores? 1. Se esfuerza al mínimo posible.</p> <p>2. Se esfuerza poco.</p> <p>3. Se esfuerza medianamente</p> <p>4. Se esfuerza mucho.</p> <p>5. Se esfuerza al máximo posible</p> <p>¿Qué tanto se esfuerzan sus proveedores por no provocar problemas con su empresa?</p> <p>1. Se esfuerzan al mínimo posible.</p> <p>2. Se esfuerzan poco.</p> <p>3. Se esfuerzan medianamente.</p> <p>4. Se esfuerzan mucho.</p> <p>5. Se esfuerzan al máximo posible.</p> <p>Coordinación de no interferencia,</p> <p>¿Cuánto se esfuerza su empresa por no interferir en los deberes y responsabilidades de sus proveedores?</p> <p>5. Se esfuerza al máximo posible.</p> <p>4. Se esfuerza mucho.</p>

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	ITEMS
				<p>3. Se esfuerzan medianamente.</p> <p>2. Se esfuerzan poco.</p> <p>1. Se esfuerza al mínimo posible.</p> <p>¿Cuánto se esfuerzan sus proveedores por no interferir con los deberes y responsabilidades de su empresa?</p> <p>5. Se esfuerzan al máximo posible.</p> <p>4. Se esfuerzan mucho.</p> <p>3. Se esfuerzan medianamente.</p> <p>2. Se esfuerzan poco.</p> <p>1. Se esfuerzan al mínimo posible.</p> <p>¿Cuánto se esfuerza la empresa por trabajar junto con sus proveedores —de manera constante— para alcanzar objetivos comunes?</p> <p>5. Se esfuerza al máximo posible.</p> <p>4. Se esfuerza mucho.</p> <p>3. Se esfuerza medianamente.</p> <p>2. Se esfuerza poco.</p> <p>1. Se esfuerza al mínimo posible.</p> <p>¿Cuánto se esfuerzan los proveedores por trabajar junto con su empresa —de manera constante— para alcanzar objetivos comunes?</p>
			Coordinación de objetivos,	



VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	ITEMS
			Coordinación de objetivos.	5. Se esfuerzan al máximo posible. 4. Se esfuerzan mucho. 3. Se esfuerzan medianamente. 2. Se esfuerzan poco. 1. Se esfuerzan al mínimo posible.
			Coordinación de rutinas,	En general, ¿qué tan bien establecidas están las rutinas para el trato de la empresa con sus proveedores? 5. Muy bien establecidas. 4. Bien establecidas. 3. Medianamente establecidas. 2. Mal establecidas. 1. Muy mal establecidas.
Frecuencia de la interacción entre organizaciones.	Lapsos de interacciones entre organizaciones.	Lapso máximo entre interacciones de comunicación.	Visitas de representantes.	Estableciendo un promedio aproximado ¿qué tan seguido recibe su empresa la visita de los representantes de sus proveedores verdaderamente importantes? 13. Vanas veces al día 12. Una vez al día. 11. Tres veces por semana. 10. Dos veces por semana. 9. Una vez a la semana. 8. Tres veces al mes. 7. Dos veces al mes. 6. Una vez al mes.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	ITEMS
				5. Una vez cada dos meses. 4. Una vez cada cuatro meses. 3. Una vez cada seis meses. 2. Una vez al año. 1. Otra (especifique). Estableciendo un promedio aproximado ¿qué tan seguido recibe su empresa la visita de los representantes de sus proveedores poco importantes? 13. Varias veces al día 12. Una vez al día. 11. Tres veces por semana. 10. Dos veces por semana. 9. Una vez a la semana. 8. Tres veces al mes. 7. Dos veces al mes. 6. Una vez al mes. 5. Una vez cada dos meses. 4. Una vez cada cuatro meses. 3. Una vez cada seis meses. 2. Una vez al año. 1. Otra (especifique). Estableciendo un promedio aproximado ¿qué tan seguido le llaman por teléfono a su empresa los representantes de sus proveedores muy importantes?
			Llamadas telefónicas,	

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	DIMENSIONES	ITEMS
				13. Varias veces al día 12. Una vez al día. 11. Tres veces por semana. 10. Dos veces por semana.  9. Una vez a la semana. 8. Tres veces al mes. 7. Dos veces al mes. 6. Una vez al mes. 5. Una vez cada dos meses. 4. Una vez cada cuatro meses. 3. Una vez cada seis meses. 2. Una vez al año. 1. Otra (especifique). <u>Etcétera.</u>

En este segundo caso, debemos asegurarnos de tener un suficiente número de ítems para medir todas las variables en todas sus dimensiones. Ya sea que se seleccione un instrumento previamente desarrollado y se adapte o bien, se construya uno, éste constituye *la versión preliminar de nuestra medición*. Versión que debe pulirse y ajustarse, como se verá más adelante.

e) **INDICAR EL NIVEL DE MEDICIÓN DE CADA ÍTEM Y, por ende, EL DE LAS VARIABLES.**

Existen **CUATRO NIVELES DE MEDICIÓN** ampliamente conocidos:

1. *Nivel de medición nominal.* En este nivel se tienen dos o más categorías del ítem o variable. Las categorías no tienen orden o jerarquía. Lo que se mide es colocado en una u otra categoría, lo que indica solamente diferencias respecto a una o más características.

Por ejemplo, la variable sexo de la persona tiene sólo dos categorías: masculino y femenino (si la variable fuera “práctica sexual” podría haber tal vez más, pero sexo sólo tiene dos categorías). Ninguna de las categorías tiene mayor jerarquía que la otra, las categorías únicamente reflejan diferencias en la variable. No hay orden de mayor a menor.

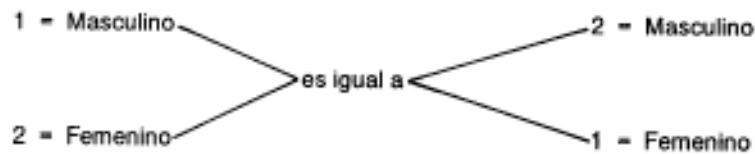


Si les asignamos una etiqueta o símbolo a cada categoría, éste exclusivamente identifica a la categoría. Por ejemplo:

\* = Masculino

z = Femenino

Si usamos numerales es lo mismo:



Los números utilizados en este nivel de medición tienen una función puramente de clasificación y *no* se pueden manipular aritméticamente. Por ejemplo, la afiliación religiosa es una variable nominal, si pretendiéramos operarla aritméticamente tendríamos situaciones tan ridículas como ésta:

1 = Católico	
2 = Judío	1+2=3
3 = Protestante	
4 = Musulmán	Un católico + un judío = protestante?
5 = Otros	

No tiene sentido.

Las variables nominales pueden incluir dos categorías (se les llama dicotómicas) o tres o más categorías (se les llama categóricas). Ejemplos de variables nominales dicotómicas sería el sexo y el tipo de escuela a la que se asiste (privada-pública); y de nominales categóricas tendríamos a la afiliación política (Partido A, Partido B,...), la carrera elegida, la raza, el departamento o provincia o estado de nacimiento y el canal de televisión preferido.

2. *Nivel de medición ordinal.* En este nivel se tienen varias categorías, pero además éstas mantienen un orden de mayor a menor. Las etiquetas o símbolos de las categorías sí indican jerarquía. Por ejemplo, el prestigio ocupacional en los Estados Unidos ha sido medido por diversas escalas que ordenan a las profesiones de acuerdo con su prestigio, por ejemplo: <sup>38</sup>

<u>Valor en la escala</u>	<u>Profesión</u>
90	Ingeniero químico.
80	Científico de ciencias naturales <excluyendo la Química>.
60	Actor
50	Operador de estaciones eléctricas de potencia.
02	Manufactureros de tabaco.

90 es más que 80, 80 más que 60, 60 más que 50 y así sucesivamente (los números —símbolos de categorías— definen posiciones). Sin embargo, las categorías no están ubicadas a intervalos iguales (no hay un intervalo común). No podríamos decir con exactitud que entre un actor (60) y un operador de estaciones de poder (50) existe la misma distancia —en prestigio— que entre un científico de las ciencias naturales (80) y un ingeniero químico (90). Aparentemente en ambos casos la distancia es 10, pero no es una distancia real. Otra escala<sup>39</sup> clasificó el prestigio de dichas profesiones de la siguiente manera:

<u>Valor en la escala</u>	<u>Profesión</u>
98	Ingeniero químico.
95	Científico de ciencias naturales (excluyendo la Química).
84	Actor.
78	Operador de estaciones eléctricas de potencia.
13	Manufactureros de tabaco.

Aquí la distancia entre un actor (84) y un operador de estaciones (78) es de 6, y la distancia entre un ingeniero químico (98) y un científico de ciencias naturales (95) es de 3.

Otro ejemplo sería la posición jerárquica en la empresa:

Presidente	10
Vicepresidente	9
Director General	8
Gerente de Área	7
Subgerente o Superintendente	6
Jefe	5
Empleado A	4
Empleado B	3
Empleado C	2
Intendencia	1

Sabemos que el Presidente (10) es más que el Vicepresidente (9), éste más que el Director General (8), a su vez este último más que el Gerente (7) y así sucesivamente; pero no puede precisarse en cada caso cuánto más. Tampoco podemos utilizar las operaciones aritméticas básicas: No podríamos decir que 4 (empleado A) + 5 (jefe) = 9 (Vicepresidente), ni que 10 (Presidente)  $\pm$  5 (jefe) = 2 (empleado C). Sería absurdo, no tiene sentido.

3. *Nivel de medición por intervalos.* Además de haber orden o jerarquía entre categorías, se establecen intervalos iguales en la medición. Las distancias entre categorías son las mismas a lo largo de toda la escala. Hay intervalo constante, una unidad de medida.



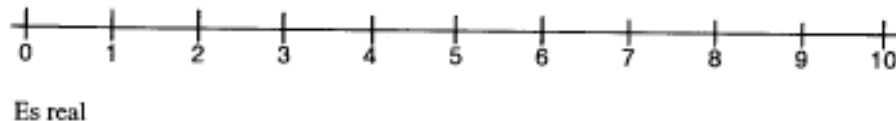
Por ejemplo: Una prueba de resolución de problemas matemáticos (30 problemas de igual dificultad). Si Ana Cecilia resolvió 10, Laura resolvió 20 y Brenda 30. La distancia entre Ana Cecilia y Laura es igual a la distancia entre Laura y Brenda.

Sin embargo, el cero (0) en la medición, es un cero arbitrario, no es real (se asigna arbitrariamente a una categoría el valor de cero y a partir de ésta se construye la escala). Un ejemplo clásico en ciencias naturales es la temperatura (en grados centígrados y Fahrenheit), el cero es arbitrario, no implica que realmente haya cero (ninguna) temperatura (incluso en ambas escalas el cero es diferente).

<sup>39</sup> Nam et al. (1975).

Cabe agregar que diversas mediciones en el estudio del comportamiento humano no son verdaderamente de intervalo (y. g., escalas de actitudes, pruebas de inteligencia y de otros tipos), pero se acercan a este nivel y se suele tratarlas como si fueran mediciones de intervalo. Esto se hace porque este nivel de medición permite utilizar las operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división) y algunas estadísticas modernas, que de otro modo no se usarían. Aunque algunos investigadores no están de acuerdo en suponer tales mediciones como si fueran de intervalo (pero estos investigadores son minoría).

4. *Nivel de medición de razón.* En este nivel, además de tenerse todas las características del nivel de intervalos (intervalos iguales entre las categorías y aplicación de operaciones aritméticas básicas y sus derivaciones), el cero es real, es absoluto (no es arbitrario). Cero absoluto implica que hay un punto en la escala donde no existe la propiedad.



Ejemplos de estas mediciones serían la exposición a la televisión, el número de hijos, la productividad, las ventas de un producto y el ingreso.

Desde luego, hay variables que pueden medirse en más de un nivel, según el propósito de medición. Por ejemplo, la variable “antigüedad en la empresa”:

<u>Nivel de medición</u>	<u>Categorías</u>
— De razón	En días (0 a K días)
— Ordinal	Bastante antigüedad
	Regular antigüedad
	Poca antigüedad

Es muy importante indicar el nivel de medición de todas las variables e ítems de la investigación, porque dependiendo de dicho nivel se selecciona uno u otro tipo de análisis estadístico (por ejemplo, la prueba estadística para correlacionar dos variables de intervalo es muy distinta a la prueba para correlacionar dos variables ordinales).

Así, es necesario hacer una relación de variables, ítems y niveles de medición.

- f) **INDICAR LA MANERA COMO SE HABRÁN DE CODIFICAR LOS DATOS** en cada ítem y variable. **CODIFICAR** los datos significa asignarles un valor numérico que los represente. Es **decir**, **a las categorías de cada ítem y** variable se les asignan valores numéricos que tienen un significado. Por ejemplo, si tuviéramos la variable “sexo” con sus respectivas categorías, “masculino” y “femenino”, a cada categoría le asignaríamos un valor. Éste podría ser:

<u>Categoría</u>	<u>Codificación (valor asignado)</u>
— Masculino	1
— Femenino	2

Así, Carla Magaña en la variable sexo sería un “2”. Luis Gerardo Vera y Rubén Reyes serían un “1”, Verónica Larios un “2” y así sucesivamente.

Otro ejemplo sería la variable “horas de exposición diaria a la televisión”, que podría codificarse de la siguiente manera:

<u>Categoría</u>	<u>Codificación (valor asignado)</u>
— No ve televisión	0
— Menos de una hora	1
— Una hora	2
— Más de una hora, pero menos de dos	3
— Dos horas	4
— Más de dos horas, pero menos de tres	5
— Tres horas	6
— Más de tres horas, pero menos de cuatro	7
— Cuatro horas	8
— Más de cuatro horas	9

Es necesario insistir que cada ítem y variable deberán tener una *codificación* (códigos numéricos) para sus categorías. Desde luego, hay veces que un ítem no puede ser codificado a priori (precodificado) porque es sumamente difícil conocer cuáles serán sus categorías. Por ejemplo, si en una investigación fuéramos a preguntar: ¿Qué opina del programa económico que recientemente aplicó el Gobierno? Es posible que las categorías encontradas podrían ser muchas más de las que nos imaginemos y resultaría difícil predecir con precisión cuántas y cuáles serán. En estos casos la codificación se lleva a cabo una vez que se aplica el ítem (*a posteriori*). A lo largo de este capítulo se profundizará en la forma de codificar y sus implicaciones. Por el momento, lo importante es que se comprenda el significado de codificar y que el instrumento de medición, antes de aplicarse, debe ir precodificado hasta donde sea posible (codificar los ítems cuyas categorías sean conocidas de antemano).

La codificación es necesaria para poder cuantitativamente analizar los datos (aplicar análisis estadístico). A veces se utilizan letras o símbolos en lugar de números (\*, A, Z).

- g) **UNA VEZ QUE SE INDICA EL NIVEL DE MEDICIÓN DE CADA VARIABLE E ÍTEM Y QUE SE DETERMINA SU CODIFICACIÓN, SE PROCEDE A APLICAR UNA “PRUEBA PILOTO” DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.** Es decir, se aplica a personas con características semejantes a las de la muestra o población objetivo de la investigación.

En esta prueba se analiza si las instrucciones se comprenden y si los ítems funcionan adecuadamente. Los resultados se usan para calcular la confiabilidad —y de ser posible la validez— del instrumento de medición. La *prueba piloto* se realiza con una pequeña muestra (inferior a la muestra definitiva). Los autores aconsejamos que cuando la muestra sea de 2000 más, se lleve a cabo la prueba piloto con entre 25 y 60 personas. Salvo que la investigación exija un número mayor.

- h) **SOBRE LA BASE DE LA PRUEBA PILOTO, EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PRELIMINAR SE MODIFICA, AJUSTA Y SE MEJORA, LOS INDICADORES DE CONFIABILIDAD Y VALIDEZ SON UNA BUENA AYUDA. Y ESTAREMOS EN CONDICIONES DE APLICARLO.**

Este procedimiento general para desarrollar una medición debe —desde luego— adaptarse a las características de los diferentes tipos de instrumentos de que disponemos en el estudio del comportamiento, los cuales veremos a continuación.



## 9.6. ¿DE QUÉ TIPOS DE INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN O RECOLECCIÓN DE LOS DATOS DISPONEMOS EN LA INVESTIGACIÓN SOCIAL?

En la investigación del comportamiento disponemos de diversos tipos de instrumentos para medir las variables de interés y en algunos casos se pueden combinar dos o más métodos de recolección de los datos. A continuación describimos —brevemente— estos métodos o tipos de instrumentos de medición.

### 9.6.1. Escalas para medir las actitudes

Una *actitud* es una predisposición aprendida para responder consistentemente de una manera favorable o desfavorable respecto a un objeto o sus símbolos (Fishbein y Ajzen, 1975; Oskamp, 1977). Así, los seres humanos tenemos actitudes hacia muy diversos objetos o símbolos, por ejemplo: actitudes hacia el aborto, la política económica, la familia, un profesor, diferentes grupos étnicos, la Ley, nuestro trabajo, el nacionalismo, hacia nosotros mismos, etcétera.

Las actitudes están relacionadas con el comportamiento que mantenemos en torno a los objetos a que hacen referencia. Si mi actitud hacia el aborto es desfavorable, probablemente no abortaría o no participaría en un aborto. Si mi actitud es favorable a un partido político, lo más probable es que vote por él en las próximas elecciones. Desde luego, las actitudes sólo son un indicador de la conducta, pero no la conducta en sí. Es por ello que las mediciones de actitudes deben interpretarse como “síntomas” y no como “hechos” (Padua, 1979). Por ejemplo, si detecto que la actitud de un grupo hacia la contaminación es desfavorable, esto no significa que las personas están adoptando acciones para evitar contaminar el ambiente, pero sí es un indicador de que pueden ir las adoptando paulatinamente. La actitud es como una “semilla”, que bajo ciertas condiciones puede “germinar en comportamiento”.

Las actitudes tienen diversas propiedades, entre las que destacan: dirección (positiva o negativa) e intensidad (alta o baja), estas propiedades forman parte de la medición.

Los métodos más conocidos para medir por escalas las variables que constituyen actitudes son: el método de escalamiento Likert, el diferencial semántico y la escala de Guttman. Hablemos de cada método.

#### *Escalamiento tipo Likert*<sup>40</sup>

Este método fue desarrollado por Rensis Likert a principios de los treinta; sin embargo, se trata de un enfoque vigente y bastante popularizado. *Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios* ante los cuales se pide la reacción de los sujetos a los que se les administra. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final se obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones.

*Las afirmaciones califican al objeto de actitud* que se está midiendo y deben expresar sólo una relación lógica, además es muy recomendable que no excedan de —aproximadamente— 20 palabras.

#### EJEMPLO

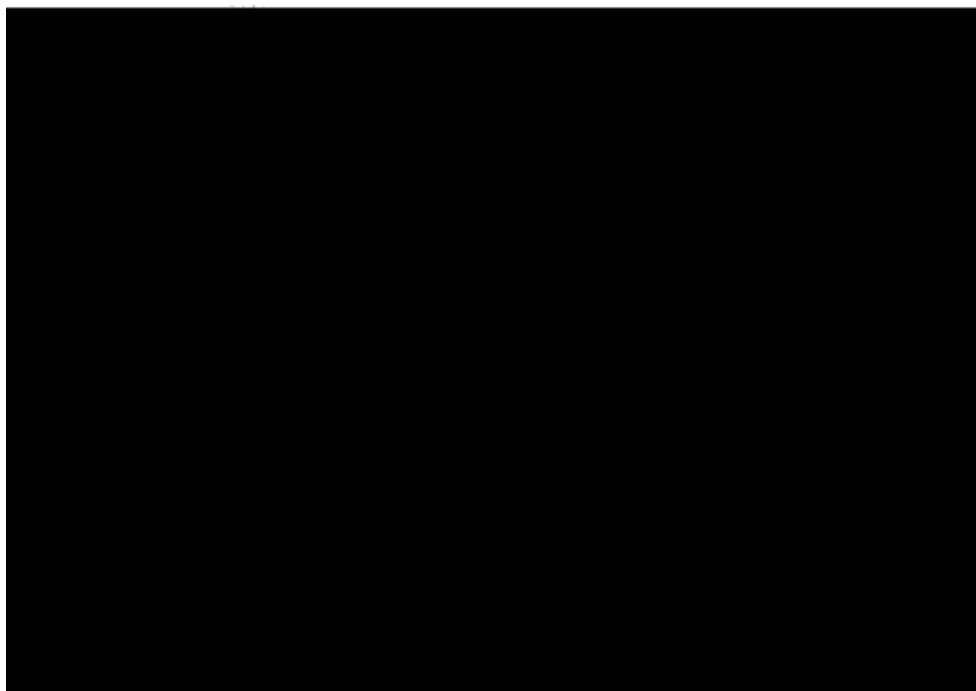
Objeto de actitud medido  
El voto

Afirmación  
“Votar es una obligación de todo ciudadano responsable”

<sup>40</sup> Para profundizar en esta técnica se recomienda consultar a Likert (1976a o 1976b), Seiler y Hough (1976) y Padua (1979).

En este caso la afirmación incluye 8 palabras y expresa una sola relación lógica (X—Y). Las alternativas de respuesta o puntos de la escala son cinco e indican cuánto se está de acuerdo con la afirmación correspondiente. Las alternativas más comunes se presentan en la figura 9.7. Debe recordarse que a cada una de ellas se le asigna un valor numérico y sólo puede marcarse una opción. Se considera un dato inválido a quien marque dos o más opciones.

FIGURA 9.7



Asimismo, pueden hacerse distintas combinaciones como “totalmente verdadero” o “completamente no”. Y las alternativas de respuesta pueden colocarse horizontalmente —como en la figura 9.7— o verticalmente.

#### EJEMPLO

- ( ) Muy de acuerdo
- ( ) De acuerdo
- ( ) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- ( ) En desacuerdo
- ( ) Muy en desacuerdo

O bien utilizando recuadros en lugar de paréntesis:

- ☐ Definitivamente sí
- ☐ Probablemente sí
- ☐ Indeciso
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Es indispensable comentar que el número de categorías de respuesta debe ser el mismo para todas las afirmaciones.

## DIRECCIÓN DE LAS AFIRMACIONES

Las afirmaciones pueden tener dirección: *favorable o positiva y desfavorable o negativa*. Y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta.

Si la afirmación es positiva significa que califica favorablemente al objeto de actitud, y entre los sujetos estén más de acuerdo con la afirmación, su actitud es más favorable.

### EJEMPLO

“El Ministerio de Hacienda ayuda al contribuyente a resolver sus problemas en el pago de impuestos”.

Si estamos ‘muy de acuerdo’ implica una actitud más favorable hacia el Ministerio de Hacienda que si estamos “de acuerdo”. En cambio, si estamos “muy en desacuerdo” implica una actitud muy desfavorable. Por lo tanto, *cuando las afirmaciones son positivas se califican comúnmente de la siguiente manera:*

- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

Es decir, estar más de acuerdo implica una puntuación mayor.

Si la afirmación es negativa significa que califica desfavorablemente al objeto de actitud, y entre los sujetos estén más de acuerdo con la afirmación, su actitud es menos favorable, esto es, más desfavorable.

### EJEMPLO

“El Ministerio de Hacienda se caracteriza por obstaculizar al contribuyente en el pago de impuestos”.

Si estamos “muy de acuerdo” implica una actitud más desfavorable que si estamos de “acuerdo” y así sucesivamente. En contraste, si estamos “muy en desacuerdo” implica una actitud favorable hacia el Ministerio de Hacienda. Rechazamos la frase porque califica negativamente al objeto de actitud. Un ejemplo cotidiano de afirmación negativa sería: “Luis es un mal amigo”, entre más de acuerdo estemos con la afirmación, nuestra actitud hacia Luis es menos favorable. Es decir, estar más de acuerdo implica una puntuación menor. *Cuando las afirmaciones son negativas se califican al contrario de las positivas.*

### EJEMPLO

- (1) Totalmente de acuerdo
- (2) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- (4) En desacuerdo
- (5) Totalmente en desacuerdo

En la figura 9.8. se presenta un ejemplo de una escala Likert para medir la actitud hacia un organismo tributario.<sup>41</sup>

<sup>41</sup> El ejemplo fue utilizado en un país latinoamericano y su confiabilidad total fue de 0.89; aquí se presenta una versión reducida de la escala original. El nombre del organismo tributario que aquí se utiliza es ficticio.

FIGURA 9.8

### EJEMPLO DE UNA ESCALA LIKERT

*LAS AFIRMACIONES QUE VOY A LEERLE SON OPINIONES CON LAS QUE ALGUNAS PERSONAS ESTÁN DE ACUERDO Y OTRAS EN DESACUERDO. VOY A PEDIRLE QUE ME DIGA POR FAVOR QUE TAN DE ACUERDO ESTÁ USTED CON CADA UNA DE ESTAS OPINIONES.*

1. *“EL PERSONAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES ES GROSERO AL ATENDER AL PÚBLICO”.*  
1) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
2) De acuerdo      4) En desacuerdo      5) Muy en desacuerdo
2. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES SE CARACTERIZA POR LA DESHONESTIDAD DE SUS FUNCIONARIOS”.*  
1) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
2) De acuerdo      4) En desacuerdo      5) Muy en desacuerdo
3. *“LOS SERVICIOS QUE PRESTA LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES SON EN GENERAL MUY BUENOS”.*  
5) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo
4. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES INFORMA CLARAMENTE SOBRE CÓMO, DÓNDE Y CUÁNDO PAGAR LOS IMPUESTOS”.*  
5) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo
5. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES ES MUY LENTA EN LA DEVOLUCIÓN DE IMPUESTOS PAGADOS EN EXCESO”.*  
1) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
2) De acuerdo      4) En desacuerdo      5) Muy en desacuerdo
6. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES INFORMA OPORTUNAMENTE SOBRE CÓMO, DÓNDE Y CUÁNDO PAGAR LOS IMPUESTOS”.*  
5) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo
7. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES TIENE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS BIEN DEFINIDOS PARA EL PAGO DE IMPUESTOS”.*  
5) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
4) De acuerdo      2) En desacuerdo      1) Muy en desacuerdo
8. *“LA DIRECCIÓN GENERAL DE IMPUESTOS NACIONALES TIENE MALAS RELACIONES CON LA GENTE PORQUE COBRA IMPUESTOS MUY ALTOS”.*  
1) Muy de acuerdo      3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo  
2) De acuerdo      4) En desacuerdo      5) Muy en desacuerdo

Como puede observarse en la figura 9.8, las afirmaciones 1, 2, 5 y 8 son negativas (desfavorables) y las afirmaciones 3, 4, 6 y 7 son positivas (favorables).

### FORMA DE OBTENER LAS PUNTUACIONES

Las puntuaciones de las escalas Likert se obtienen sumando los valores obtenidos respecto a cada frase. Por ello se le denomina escala aditiva. La figura 9.9 constituiría un ejemplo de cómo calificar una escala de Likert:

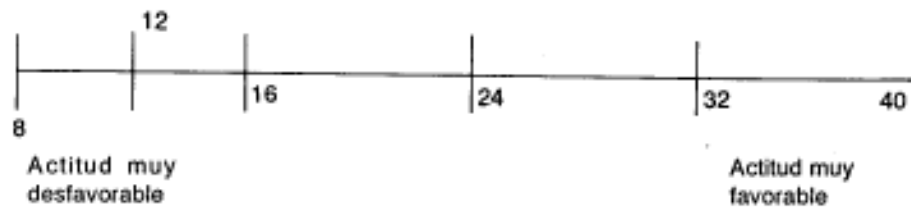
FIGURA 9.9

#### EJEMPLO DE CÓMO CALIFICAR UNA ESCALA LIKERT

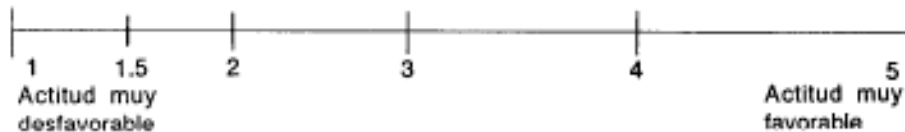
1. El personal de la dirección general de impuestos nacionales es grosero al atender al público.		
<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 2) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 4) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 5) Muy en desacuerdo
2. La dirección general de impuestos nacionales se caracteriza por la deshonestidad de sus funcionarios.		
<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 2) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 4) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 5) Muy en desacuerdo
3. Los servicios que presta la dirección general de impuestos nacionales son en general muy buenos.		
<input type="checkbox"/> 5) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 4) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 2) En desacuerdo	<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy en desacuerdo
4. La dirección general de impuestos nacionales informa claramente sobre cómo, dónde y cuándo pagar los impuestos.		
<input type="checkbox"/> 5) Muy de acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 4) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 2) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 1) Muy en desacuerdo
5. La dirección general de impuestos nacionales es muy lenta en la devolución de impuestos pagados en exceso.		
<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 2) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 4) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 5) Muy en desacuerdo
6. La dirección general de impuestos nacionales informa oportunamente sobre cómo, dónde y cuándo pagar los impuestos.		
<input type="checkbox"/> 5) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 4) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 2) En desacuerdo	<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy en desacuerdo
7. La dirección general de impuestos nacionales tiene normas y procedimientos bien definidos para el pago de impuestos.		
<input type="checkbox"/> 5) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 4) De acuerdo	<input checked="" type="checkbox"/> 2) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 1) Muy en desacuerdo
8. La dirección general de impuestos nacionales tiene malas relaciones con la gente porque cobra impuestos muy altos.		
<input checked="" type="checkbox"/> 1) Muy de acuerdo	<input type="checkbox"/> 3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	
<input type="checkbox"/> 2) De acuerdo	<input type="checkbox"/> 4) En desacuerdo	<input type="checkbox"/> 5) Muy en desacuerdo
VALOR = 1 + 2 + 1 + 3 + 1 + 1 + 2 + 1 = 12		

Una puntuación se considera alta o baja según el número de ítems o afirmaciones. Por ejemplo, en la escala para evaluar la actitud hacia el organismo tributario la puntuación mínima posible es de 8 (1+1+1+1+1+1+1+1) y la máxima es de 40 (5+5+5+5+5+5+5+5), porque hay ocho afirmaciones. La

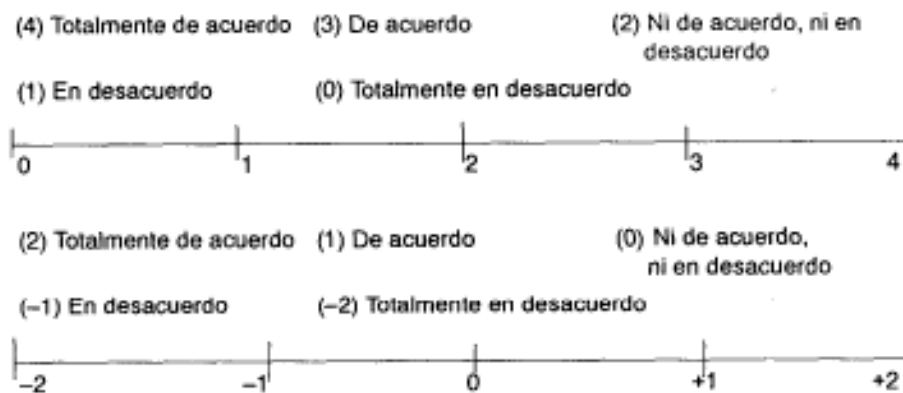
persona del ejemplo obtuvo “12”, su actitud hacia el organismo tributario es más bien sumamente desfavorable, veámoslo gráficamente:



Si alguien hubiera tenido una puntuación de 37 ( $5+5+4+5+5+4+4+5$ ) su actitud puede calificarse como sumamente favorable. En las escalas Likert a veces se califica el promedio obtenido en la escala mediante la sencilla fórmula  $\frac{PT}{NT}$  (donde PT es la puntuación total en la escala y NT es el número de afirmaciones), y entonces una puntuación se analiza en el continuo 1-5 de la siguiente manera, con el ejemplo de quien obtuvo 12 en la escala ( $\frac{12}{8} = 1.5$ ):



*La escala Likert es, en estricto sentido, una medición ordinal sin embargo, es común que se le trabaje como si fuera de intervalo.* Asimismo, a veces se utiliza un rango de 0 a 4 o de -2 a +2 en lugar de 1 a 5. Pero esto no importa porque se cambia el marco de referencia de la interpretación. Veámoslo gráficamente.



Simplemente se ajusta el marco de referencia, pero el rango se mantiene y las categorías continúan siendo cinco.

## OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE LA ESCALA LIKERT

A veces se acorta o incrementa el número de categorías, sobre todo cuando los respondientes potenciales pueden tener una capacidad muy limitada de discriminación o por el contrario muy amplia.

## EJEMPLOS (CON AFIRMACIONES POSITIVAS)

(1) De acuerdo	(0) En desacuerdo	
(3) De acuerdo	(2) Ni de acuerdo ni en desacuerdo	(1) En desacuerdo
(7) Totalmente de acuerdo	(6) De acuerdo	(5) Indeciso, pero más bien de acuerdo
(4) Indeciso, ni de acuerdo ni en desacuerdo	(3) Indeciso, pero más bien en desacuerdo	
(2) En desacuerdo	(1) Totalmente en desacuerdo	

Si los respondientes tienen poca capacidad de discriminar pueden incluirse dos o tres categorías. Por el contrario, si son personas con un nivel educativo elevado y capacidad de discriminación, pueden incluirse siete categorías. Pero debe recalcarse que el número de categorías de respuesta debe ser el mismo para todos los ítems, si son tres, son tres categorías para todos los ítems o afirmaciones. Si son cinco, son cinco categorías para todos los ítems.

*Un aspecto muy importante de la escala Likert es que asume que los ítems o afirmaciones miden la actitud hacia un único concepto subyacente, si se van a medir actitudes hacia varios objetos, deberá incluirse una escala por objeto aunque se presenten conjuntamente, pero se califican por separado. En cada escala se considera que todos los ítems tienen igual peso.*

## COMO SE CONSTRUYE UNA ESCALA LIKERT

En términos generales, una escala Likert se construye *generando un elevado número de afirmaciones que califiquen al objeto de actitud y se administran a un grupo piloto* para obtener las puntuaciones del grupo en cada afirmación. *Estas puntuaciones se correlacionan con las puntuaciones del grupo a toda la escala* (la suma de las puntuaciones de todas las afirmaciones), *y las afirmaciones cuyas puntuaciones se correlacionen significativamente con las puntuaciones de toda la escala, se seleccionan para integrar el instrumento de medición.* Asimismo, debe calcularse la *confiabilidad y validez* de la escala.

## PREGUNTAS EN LUGAR DE AFIRMACIONES

En la actualidad, la escala original se ha extendido a preguntas y observaciones. Por ejemplo:

¿CÓMO CONSIDERA USTED AL CONDUCTOR QUE APARECE EN  
LOS PROGRAMAS?

5	Muy buen conductor	4	Buen conductor	3	Regular
2	Mal conductor	1	Muy mal conductor		

Esta pregunta se hizo como parte de la evaluación de un video empresarial.

Otro ejemplo sería una pregunta que se hizo en una investigación para analizar la relación de compra-venta en empresa de la Ciudad de México (Paniagua, 1986). De ella se presenta un fragmento en la figura 9.10.



FIGURA 9.10

EJEMPLO DE LA ESCALA LIKERT APLICADA A UNA PREGUNTA PARA ELEGIR SUS PROVEEDORES, ¿QUÉ TAN IMPORTANTE ES...?

	Indispen- sable (5)	Sumamente importante (4)	Mediana- mente im- portante (3)	Poco im- portante (2)	No se toma en cuenta (1)
— Precio					
— Forma de pago (contado-crédito)					
— Tiempo de entrega					
— Lugar de entrega					
	Indispensable	Sumamente	Mediana- mente im- portante	Poco im- portante	No se to ma en cuenta
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
— Garantía del producto					
— Servicio de reparación					
— Prestigio del producto (marca)					
— Prestigio de la empresa proveedora					
— Comunicación que se tiene con la(s) persona(s) que representan al proveedor					
— Apego del proveedor a los requerimientos legales del producto					
— Cumplimiento el proveedor con las especificaciones					
— Información que sobre el producto proporcione el proveedor					
— Tiempo de trabajar con el proveedor					
— Entrega del producto en las condiciones acordadas					
— Calidad del producto					
— Personalidad de los vendedores					

Las respuestas se califican del mismo modo que ya hemos comentado.

### MANERAS DE APLICAR LA ESCALA LIKERT

Existen dos formas básicas de aplicar una escala Likert. La primera es de manera *auto administrada*: se le entrega la escala al respondiente y éste marca respecto a cada afirmación, la categoría que mejor describe su reacción o respuesta. Es decir, marcan su respuesta. La segunda forma es *la entrevista*; un entrevistador lee las afirmaciones y alternativas de respuesta al sujeto y anota lo que éste conteste. Cuando se aplica vía entrevista, es muy necesario que se le entregue al respondiente una tarjeta donde se muestran las alternativas de respuesta o categorías. El siguiente es un ejemplo que se aplica a la pregunta de la figura 9.10:

Indispensable	Sumamente importante	Medianamente importante	Poco importante	No se toma en cuenta
---------------	----------------------	-------------------------	-----------------	----------------------

Al construir una escala Likert debemos asegurar que las afirmaciones y alternativas de respuesta serán comprendidas por los sujetos a los que se les aplicará y que éstos tendrán la capacidad de discriminación requerida. Ello se evalúa cuidadosamente en la prueba piloto.

### *Diferencial semántico*<sup>42</sup>

El diferencial semántico que desarrollado originalmente por *Osgood, Suci y Tannenbaum (1957)* para explorar las dimensiones del significado. Pero hoy en día *consiste en una serie de adjetivos extremos que califican al objeto de actitud ante los cuales se solicita la reacción del sujeto*. Es decir, éste tiene que calificar al objeto de actitud en un conjunto de adjetivos bipolares, entre cada par de adjetivos se presentan varias opciones y el sujeto selecciona aquella que refleje su actitud en mayor medida.

#### EJEMPLOS DE ESCALAS BIPOLARES

Objeto de actitud: Candidato “A”

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

Debe observarse que *los adjetivos son “extremos”* y que *entre ellos hay siete opciones de respuesta*. Cada sujeto califica al candidato “A” en términos de esta escala de adjetivos bipolares.

Osgood, Suci y Tannenbaum (1957) nos indican que, si el respondiente considera que el objeto de actitud se relaciona *muy estrechamente* con uno u otro extremo de la escala, la respuesta se marca así:

justo: \_\_\_\_ X \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

o de la siguiente manera:

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : injusto

Si el respondiente considera que el objeto de actitud se relaciona *estrechamente* con uno u otro extremo de la escala, la respuesta se marca así (dependiendo del extremo en cuestión):

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

Si el respondiente considera que el objeto de actitud se relaciona *mediante* con alguno de los extremos, la respuesta se marca así (dependiendo del extremo en cuestión):

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

Y si el respondiente considera que el objeto de actitud ocupa una posición neutral en la escala (ni justo ni injusto en este caso), la respuesta se marca así:

justo: \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ X : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : \_\_\_\_ : injusto

Es decir, en el ejemplo, cuanto más justo considere al candidato “A” más me acerco al extremo “justo”, y viceversa, entre más injusto lo considero más me acerco al extremo opuesto.

Algunos ejemplos de adjetivos se muestran en la figura 9.11.

FIGURA 9.11  
EJEMPLOS DE ADJETIVOS BIPOLARES

fuerte-débil	poderoso-impotente
grande-pequeño	vivo-muerto
bonito-feo	joven-viejo
alto-bajo	rápido-lento
claro-oscuro	gigante-enano
caliente-frío	perfecto-imperfecto
costoso-barato	agradable-desagradable
activo-pasivo	bendito-maldito
seguro-peligroso	arriba-abajo
bueno-malo	útil-inútil
dulce-ácido	favorable-desfavorable
profundo-superficial	agresivo-tímido

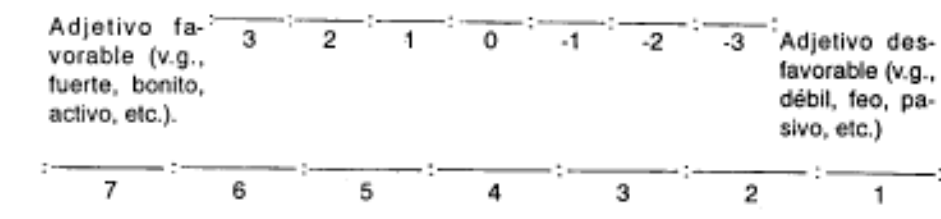
La figura 9.11 presenta sólo algunos ejemplos, desde luego hay muchos más que han sido utilizados o que pudieran pensarse. La elección de adjetivos depende del objeto de actitud a calificar, los adjetivos deben poder aplicarse a éste.

### CODIFICACIÓN DE LAS ESCALAS

Los puntos o categorías de la escala pueden codificarse de diversos modos, éstos se presentan en la figura 9.12.

FIGURA 9.12

#### MANERAS COMUNES DE CODIFICAR EL DIFERENCIAL SEMÁNTICO.



En los casos en que los respondientes tengan mayor capacidad de discriminación, se pueden reducir las categorías a cinco opciones, por ejemplo:

sabroso : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : desabrido  
           5          4          3          2          1  
                           o  
           2          1          0          -1          -2

o aun a tres opciones (lo cual es poco común):

	:	_____	:	_____	:	_____	:	
bueno		3		2		1		malo
				0				
		1		0		-1		

También pueden agregarse calificativos a los puntos o categorías de la escala (Babbie, 1979,p. 411).

	totalmente bastante		regular bastante		totalmente		
	:	_____	:	_____	:	_____	:
activo	5	4	3	2	1		pasivo
	2	1	0	-1	-2		

Las respuestas se califican de acuerdo con la codificación. Por ejemplo, si una persona tuvo la siguiente respuesta:

rico : X : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : pobre

y la escala oscila entre 1 y 7, esta persona obtendría un siete (7).

En ocasiones se puede incluir la codificación en la versión que se les presenta a los respondientes con el propósito de clarificar las diferencias entre las categorías. Por ejemplo:

sabroso: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : insípido  
7                      6                      5                      4                      3                      2                      1

## PASOS PARA INTEGRAR LA VERSIÓN FINAL

Para integrar la versión final de la escala se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

1. *Generamos una lista de adjetivos bipolares exhaustiva y aplicable al objeto de actitud a medir.* De ser posible, resulta conveniente que se seleccionen adjetivos que hayan sido utilizados en investigaciones similares a la nuestra (contextos parecidos).
2. *Construimos una versión preliminar de la escala y la administramos a un grupo de sujetos a manera de prueba piloto.*
3. *Correlacionamos las respuestas de los sujetos para cada par de adjetivos o ítem.* Así, correlacionamos un ítem con todos los demás —cada par de adjetivos contra el resto—.
4. *Calculamos la confiabilidad y validez de la escala total* (todos los pares de adjetivos).
5. *Seleccionamos los ítems que presenten correlaciones significativas con los demás ítems.* Naturalmente, si hay confiabilidad y validez, estas correlaciones serán significativas.
6. *Desarrollamos la versión final de la escala.*

La escala final se califica de igual manera que Likert: sumando las puntuaciones obtenidas respecto a cada ítem o par de adjetivos. La figura 9.14 es un ejemplo de ello.

FIGURA 9.14

### EJEMPLO DE CÓMO CALIFICAR UN DIFERENCIAL SEMÁNTICO

sabroso	:	_____	:	<u>X</u>	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	insípido
rico	:	<u>X</u>	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	pobre
suave	:	_____	:	<u>X</u>	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	áspero
balanceado	:	_____	:	<u>X</u>	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	_____	:	desbalanceado

valor = 6 + 7 + 6 + 6 = 25

Su interpretación depende del número de ítems o pares de adjetivos. Asimismo, en ocasiones se califica el promedio obtenido en la escala total  $\left[ \frac{\text{Puntuación total}}{\text{número de ítems}} \right]$ . Y se pueden utilizar distintas escalas o

diferenciales semánticos para medir actitudes hacia varios objetos. Por ejemplo, podemos medir con cuatro pares de adjetivos la actitud hacia el candidato “A”, con otros tres pares de adjetivos la actitud respecto a su plataforma ideológica y con otros seis pares de adjetivos la actitud hacia su partido político. Tenemos tres escalas, cada una con distintos pares de adjetivos para medir la actitud en relación a tres diferentes objetos.

El diferencial semántico es estrictamente una escala de medición ordinal, pero es común que se le trabaje como si fuera de intervalo.

### *Escalograma de Guttman*<sup>43</sup>

Este método para medir actitudes fue desarrollado por *Louis Guttman*. Se basa en el principio de que algunos ítems indican en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud. *La escala está constituida por afirmaciones*, las cuales poseen las mismas características que en el caso de Likert. Pero *el escalograma garantiza que la escala mide una dimensión única*. Es decir, cada afirmación mide la misma dimensión de la misma variable, a esta propiedad se le conoce como “*unidimensionalidad*”.

Algunos autores consideran que el escalograma más que ser un método de medición de actitudes, es una técnica para determinar si un conjunto de afirmaciones reúnen los requisitos de un tipo particular de escala (v.g., Edwards —1957—).

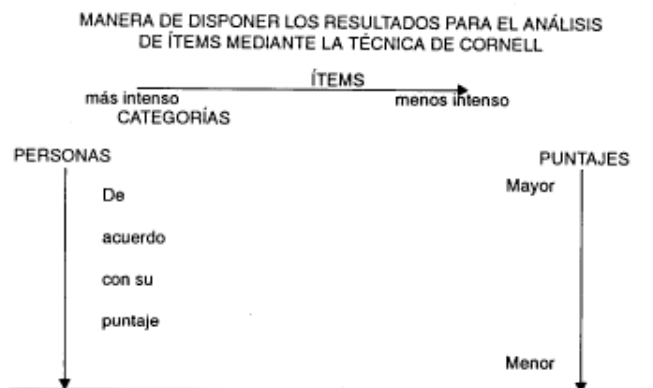
Para construir el escalograma *es necesario desarrollar un conjunto de afirmaciones pertinentes al objeto de actitud. Estas deben variar en intensidad*. Por ejemplo, si pretendiéramos medir la actitud hacia la calidad en el trabajo dentro del nivel gerencial, la afirmación: “La calidad debe vivirse en todas las actividades del trabajo y en el hogar” es más intensa que la afirmación: “La calidad debe vivirse sólo en las actividades más importantes del trabajo”. Dichas afirmaciones *se aplican a una muestra a manera de prueba piloto. Y una vez administradas se procede a su análisis*. Cabe agregar que *las categorías de respuesta para las afirmaciones, pueden variar entre dos* (“de acuerdo-en desacuerdo”, sí-no , etcétera) *o más categorías* (v.g., las mismas categorías que en el caso de Likert).

### *TÉCNICA DE CORNELL*

La manera más conocida de analizar los ítems o afirmaciones y desarrollar el escalograma es la *técnica Cornell* (Guttman, 1976). En ella se procede a:

1. *Obtener el puntaje total* de cada sujeto en la escala.
2. *Ordenar a los sujetos* de acuerdo con su puntaje total (del puntaje mayor al menor, de manera vertical descendente).
3. *Ordenar a las afirmaciones* de acuerdo con su intensidad (de mayor a menor y de izquierda a derecha).
4. *Construir una tabla donde se crucen los puntajes de los sujetos ordenados con los ítems y sus categorías jerarquizados (as)*. Así, tenemos una tabla donde los sujetos constituyen los renglones y las categorías de los ítems forman las columnas. Esto se representa en la figura 9.15.
5. *Analizar el número de errores o rupturas en el patrón ideal de intensidad* de la escala.

FIGURA 9.15



<sup>43</sup> Para profundizar en esta escala se sugiere consultar Nic ci al. (1975), Blacky Chaínpon (1976), Gutunan (1976). Lingoes (1976), Dotson y Summers (1976) y Padua (1979).

## EJEMPLO

Supongamos que aplicamos una escala con 4 ítems o afirmaciones a 14 sujetos. Cada afirmación tiene dos categorías de respuesta (“de acuerdo” y “en desacuerdo”, codificadas como 1 y 0 respectivamente). Los resultados se muestran en la tabla 9.1.

TABLA 9.1

### EJEMPLO DE LATÉCNICA DE CORNELL PARA EL ANÁLISIS DE ÍTEMS O AFIRMACIONES

SUJET O	AFIRMACIONES								P U N T U A C I O N E S T O T A L E S
1	A	B	C	D	O	O	O	O	O
1									
1									
1									
1									
1									
1									
1									
1									
1									
10									
11									
12									
13									
14									
	DA 11k	ED Á~ L	DA 11k	ED 1~L	DA 11k	ED (0)	DA (1)	ED (0)	
					X X				
				X	X X				



			X X X X X	X  X X				
			X  X	X X X			X X	
*	X	X			X	X		
*	X	X			X	X		
*	X	X			X	X		
	X	X			X	X		
	X	X				X		
*	X	X				X		
	X					X		
	X					X		
	X					X		
	X					X		
	X					X		
	X					X		
	X					X		

DA = De acuerdo o 1, ED = En desacuerdo o 0

Como puede observarse en la tabla 9.1, los sujetos están ordenados por su puntuación en la escala total. Asimismo, las frases deben estar ordenadas por su intensidad (en el ejemplo, A tiene mayor intensidad que B, B mayor que C y C mayor que D) y también sus categorías se encuentran jerarquizadas de acuerdo con su valor de izquierda a derecha. Hay que recordar que si la afirmación es negativa, la codificación se invierte (“La calidad es poco importante para el desarrollo de una empresa”, “de acuerdo” se codificaría con cero y “en desacuerdo” con uno). En el ejemplo de la tabla 9.1 tenemos cuatro afirmaciones positivas.

280 Metodología de la investigación

### EJEMPLO

Supongamos que aplicamos una escala con 4 ítems o afirmaciones a 14 sujetos. Cada afirmación tiene dos categorías de respuesta (“de acuerdo” y “en desacuerdo”, codificadas como 1 y 0 respectivamente). Los resultados se muestran en la tabla 9.1.

TABLA 9.1

## EJEMPLO DE LA TÉCNICA DE CORNELL PARA EL ANÁLISIS DE ITEMS O AFIRMACIONES

SUJETO	AFIRMACIONES								PUNTUACIONES TOTALES
	A		B		C		D		
	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	
1	X		X		X		X		4
2	X		X		X		X		4
3	X		X		X		X		4
4		X	X		X		X		3
5		X	X		X		X		3
6		X	X		X		X		3
7		X		X	X		X		2
8		X		X	X		X		2
9		X		X	X		X		2
10		X		X	X		X		2
11		X		X		X	X		1
12		X		X		X	X		1
13		X		X		X		X	0
14		X		X		X		X	0

DA = De acuerdo o 1, ED = En desacuerdo o 0

DA = De acuerdo o 1, ED = En desacuerdo o 0

Como puede observarse en la tabla 9.1, los sujetos están ordenados por su puntuación en la escala total. Asimismo, las frases deben estar ordenadas por su intensidad (en el ejemplo, A tiene mayor intensidad que B, B mayor que C y C mayor que D) y también sus categorías se encuentran jerarquizadas de acuerdo con su valor de izquierda a derecha. Hay que recordar que si la afirmación es negativa, la codificación se invierte (“La calidad es poco importante para el desarrollo de una empresa”, “de acuerdo” se codificaría con cero y “en desacuerdo” con uno). En el ejemplo de la tabla 9.1 tenemos cuatro afirmaciones positivas.

Los sujetos que estén “de acuerdo” con la afirmación “A”, que es la más intensa, es muy probable que también estén de acuerdo con las afirmaciones “B”, “C” y “D”, ya que su intensidad es menor. Los individuos que respondan “de acuerdo” a la afirmación “B”, tenderán a estar “de acuerdo” con “C” y “D” (afirmaciones menos intensas), pero no necesariamente con “A”. Quienes estén “de acuerdo” con “C”, lo más probable es que se encuentren “de acuerdo” con “D”, pero no necesariamente con “A” y “B”.

Debe observarse que el sujeto número 1 estuvo “de acuerdo” respecto a las cuatro afirmaciones. Los sujetos 2 y el 3 respondieron de igual forma. Las puntuaciones de todos ellos equivalen a 4 (1+1+1+1). Los sujetos 4, 5 y 6 obtuvieron una puntuación de 3, pues estuvieron “de acuerdo” con tres afirmaciones y así sucesivamente (los últimos dos sujetos estuvieron “en desacuerdo” respecto a todas las afirmaciones). Idealmente, los sujetos que obtienen una puntuación total de 4 en esta particular escala han respondido “de acuerdo” a las cuatro afirmaciones. Los individuos que alcanzan una puntuación total de 3 han respondido estar “en desacuerdo” con la primera afirmación pero están “de acuerdo” con las demás afirmaciones. Quienes reciben una puntuación de 2 manifiestan estar “en desacuerdo” con los dos primeros ítems pero “de acuerdo” con los dos últimos. Los sujetos con puntuación de 1, han respondido “en desacuerdo” a las tres primeras afirmaciones y “de acuerdo” a la última. Finalmente aquellos que hayan estado “en desacuerdo” respecto a las cuatro afirmaciones, tienen una puntuación total de 0.

Los sujetos se escalan de manera perfecta, sin que nadie rompa el patrón de intensidad de las afirmaciones: si están “de acuerdo” con una afirmación más intensa, de igual manera lo estarán con las menos intensas. Por ejemplo, si estoy de acuerdo con la afirmación “Podría casarme con una persona de nivel económico diferente al mío”, seguramente estaré de acuerdo con la afirmación “Podría viajar en un automóvil con una persona de nivel económico diferente al mío” (casarse es más intenso que viajar).

Cuando los individuos se escalan perfectamente respecto a las afirmaciones, esto quiere decir que los ítems verdaderamente varían gradualmente en intensidad. Es la prueba empírica de que están escalados por su intensidad. Se le denomina “*reproductividad*” al grado en que un conjunto de afirmaciones o ítems escalan perfectamente en cuanto a intensidad. Esto significa, que el patrón de respuesta de una persona en relación a todos los ítems puede ser reproducido con exactitud, simplemente conociendo su puntuación total en toda la escala (Black y Champion, 1976).

La *reproductividad ideal* se da cuando nadie rompe el patrón de intensidad de la escala. Sin embargo en la realidad, sólo unas cuantas escalas del tipo de Guttman reúnen la reproductividad ideal, la mayoría contienen inconsistencias o rupturas al patrón de intensidad. El grado en que se alcanza el patrón perfecto de intensidad de la escala o *reproductividad*, se determina analizando el número de personas o casos que rompen dicho patrón, que es el quinto paso para construir el escalograma de Guttman.

#### ANÁLISIS DEL NÚMERO DE ERRORES O RUPTURAS AL PATRÓN IDEAL DE INTENSIDAD DE LA ESCALA

Un error es una inconsistencia en las respuestas de una persona a una escala, es un rompimiento con el patrón ideal de intensidad de ésta. La Tabla 9.2 muestra tres ejemplos de error (encerrados en círculos), y como puede verse son inconsistencias al patrón ideal. El segundo sujeto respondió “de acuerdo” a los ítems más intensos o fuertes y “en desacuerdo” al ítem menos intenso. El cuarto sujeto manifestó estar “de acuerdo” con las afirmaciones “B” y “C” —supuestamente más intensas— pero “en desacuerdo” con “D” —supuestamente menos intensa—. El quinto sujeto estuvo “en desacuerdo” con los ítems menos intensos pero “de acuerdo” con el más intenso. Son inconsistencias o errores. Si un escalograma presenta diversos errores significa que los ítems no tienen verdaderamente distintos niveles de intensidad.

TABLA 9.2  
EJEMPLOS DE ERRORES O INCONSISTENCIAS EN UN ESCALOGRAMA DE GUTTMAN

SUJETO	AFIRMACIONES								PUNTUACIONES TOTALES
	A		B		C		D		
	DA	ED	DA	ED	DA	ED	DA	ED	
1	X		X		X		X		4
2	X		X		X			X	3
3		X	X		X		X		3
4		X	X		X			X	2
5	X			X		X		X	1
6		X		X		X		X	0

Los errores se detectan analizando las respuestas que rompen el patrón y para ello se establecen los “*puntos de corte*” en la tabla donde se cruzan las afirmaciones y sus categorías con las puntuaciones totales. En el ejemplo de la tabla 9.1 los “puntos de corte” serían los que se muestran en la tabla 9.3.

TABLA 9.3  
EJEMPLO DE ESTABLECIMIENTO DE LOS PUNTOS  
DE CORTE EN LA TÉCNICA DE CORNELL

SUJETO	AFIRMACIONES								PUNTUACIONES TOTALES
	A		B		C		D		
	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	
1	X		X		X		X		4
2	X		X		X		X		4
3	X		X		X		X		4
4		X	X		X		X		3
5		X	X		X		X		3
6		X	X		X		X		3
7		X		X	X		X		2
8		X		X	X		X		2
9		X		X	X		X		2
10		X		X	X		X		2
11		X		X		X	X		1
12		X		X		X	X		1
13		X		X		X		X	0
14		X		X		X		X	0
DA = De acuerdo o 1, ED = En desacuerdo o 0									

No se aprecia ninguna inconsistencia. En cambio, en la tabla 9.4 se aprecian cuatro inconsistencias o errores, las respuestas están desubicadas respecto a los *puntos de corte*, rompen el patrón de intensidad (los errores están encerrados en un círculo).

TABLA 9.4  
EJEMPLOS DE ERRORES RESPECTO A LOS PUNTOS DE CORTE

SUJETO	AFIRMACIONES								PUNTUACIONES TOTALES
	A		B		C		D		
	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	DA (1)	ED (0)	
1	X		X		X		X		4
2	X		X		X		X		4
3	X		X		X		X		4
4	X		X		X		X		4
5		X	X		X		X		3
6		X	X		X		X		3
7	X			X	X		X		3
8		X		X	X		X		2
9		X		X	X		X		2
10	X			X	X			X	2
11		X		X		X	X		1
12	X			X		X		X	1
13		X		X		X		X	0
14		X		X		X		X	0

----- = puntos de corte (líneas punteadas)

Como se han mencionado anteriormente, cuando el número de errores es excesivo, la escala no presenta *reproductividad* y no puede aceptarse. *La reproductividad se determina mediante un coeficiente*. La fórmula de este coeficiente es:

$$\text{Coeficiente de reproductividad} = \frac{\text{Número de errores o inconsistencias}}{\text{Número total de respuestas}}$$

donde el número total de respuestas = número de ítems o afirmaciones X número de sujetos. Por lo tanto, la fórmula directa sería:

$$\text{Coeficiente de reproductividad} = \frac{\text{Número de errores}}{(\text{número de ítems})(\text{número de sujetos})}$$

En el ejemplo de la tabla 9.4 tendríamos que el coeficiente de reproductividad es:

$$\begin{aligned} Cr &= 1 - \frac{4}{(4)(14)} \\ Cr &= 1 - 0.07 \\ Cr &= .93 \end{aligned}$$

El *coeficiente de reproductividad oscila entre 0 y 1*, y cuando equivale a .90 o más nos indica que el número de errores es tolerable y la escala es unidimensional y se acepta. Cuando dicho coeficiente es menor a .90 no se acepta la escala. Guttman originalmente recomendó administrar un máximo de 10 a 12 ítems o afirmaciones a un mínimo de 100 personas (Black y Champion, 1976).

Una vez determinado el número de errores aceptable mediante el *coeficiente de reproductividad*, se procede a aplicar la escala definitiva (si dicho coeficiente fue de .90 o más, esto es, el error permitido no excedió al 10%) o a hacer ajustes en la escala (reconstruir ítems, eliminar ítems que estén generando errores, etcétera). Los cinco pasos mencionados son una especie de prueba piloto para demostrar que la escala es unidimensional y funciona.

## CODIFICACIÓN DE RESPUESTAS

Cuando se aplica la versión definitiva de la escala los resultados se *codifican* de la misma manera que en la escala Likert, dependiendo del número de categorías de respuesta que se incluyan. Y al igual que la escala Likert y el diferencial semántico, *todos los ítems deben tener el mismo número de categorías de respuesta. Este es un requisito de todas las escalas de actitud*. Asimismo, se considera una respuesta inválida a quien marque dos o más opciones para una misma afirmación. El *escalograma de Guttman es una escala estrictamente ordinal pero que se suele trabajar como si fuera de intervalo*. Puede aplicarse mediante *entrevista* —con uso de tarjetas conteniendo las opciones o categorías de respuesta— o puede ser *auto administrada*.

### 9.6.2. Cuestionarios

Tal vez el instrumento más utilizado para recolectar los datos es el cuestionario. *Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir*.

¿Qué tipos de preguntas puede haber?

El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que se midan a través de éste. Y básicamente, podemos hablar de *dos tipos de preguntas*: “*cerradas*” y “*abiertas*”.

Las *preguntas “cerradas”* contienen categorías o alternativas de respuesta que han sido delimitadas. Es decir, se presentan a los sujetos las posibilidades de respuesta y ellos deben circunscribirse a éstas. Las preguntas “*cerradas*” pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuesta) o incluir varias alternativas de respuesta. Ejemplos de preguntas cerradas dicotómicas serían: ¿Estudia usted actualmente?

- ☐ Si
- ☐ No

¿Durante la semana pasada vio la telenovela “Los Amantes”?

- ☐ Si
- ☐ No

Ejemplos de preguntas “*cerradas*” con varias alternativas de respuesta serían: ¿Cuánta televisión ves los domingos?

- ☐ No veo televisión
- ☐ Menos de una hora
- ☐ 1 o 2 horas
- ☐ 3 horas
- ☐ 4 horas
- ☐ 5 horas o más

¿Cuál es el puesto que ocupa en su empresa?

- ☐ Director General / Presidente o Director
- ☐ Gerente/ Subdirector
- ☐ Subgerente / Superintendente
- ☐ Coordinador
- ☐ Jefe de área
- ☐ Supervisor
- ☐ Empleado
- ☐ Obrero
- ☐ Otro

Si usted tuviera elección, ¿preferiría que su salario fuera de acuerdo con su productividad en el trabajo?

- ☐ Definitivamente sí
- ☐ Probablemente sí
- ☐ No estoy seguro
- ☐ Probablemente no
- ☐ Definitivamente no

Como puede observarse, en las preguntas “*cerradas*” las categorías de respuesta son definidas a priori por el investigador y se le presentan al respondiente, quien debe elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta. Las escalas de actitudes en forma de pregunta caerían dentro de la categoría de preguntas “*cerradas*”.

Ahora bien, hay preguntas “*cerradas*”, donde el respondiente puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta.

## EJEMPLO

Esta familia tiene:

- ☐ ¿Radio?
- ☐ ¿Televisión?
- ☐ ¿Videocasetera?
- ☐ ¿Teléfono?
- ☐ ¿Automóvil o camioneta?
- ☐ Ninguno de los anteriores

Algunos respondientes pudieran marcar una, dos, tres, cuatro o cinco opciones de respuesta. Las categorías no son mutuamente excluyentes. Otro ejemplo sería la siguiente pregunta:

De los siguientes servicios que presta la biblioteca, ¿cuál o cuáles utilizaste el semestre anterior? (*Puede señalar más de una opción.*)

### DE LA SALA DE LECTURA:

- ☐ No entré
- ☐ A consultar algún libro
- ☐ A consultar algún periódico
- ☐ A estudiar
- ☐ A pasar trabajos a máquina
- ☐ A buscar a alguna persona
- ☐ Otros, especifica

### DE LA HEMEROTECA:

- ☐ No entré
- ☐ A consultar algún periódico
- ☐ A usar las videocassetteras
- ☐ A estudiar
- ☐ A hacer trabajos
- ☐ A sacar fotocopias
- ☐ A leer algún libro
- ☐ Otros, especifica

### DEL MOSTRADOR DE PRÉSTAMOS:

- ☐ No fui
- ☐ A solicitar algún libro
- ☐ A solicitar alguna tesis
- ☐ A solicitar algún periódico
- ☐ A solicitar diapositivas
- ☐ A solicitar máquinas de escribir
- ☐ A solicitar equipo audiovisual
- ☐ A solicitar asesoría para la localización de material
- ☐ Otros, especifica

En otras ocasiones, el respondiente tiene que jerarquizar opciones. Por ejemplo: ¿cuál de los siguientes conductores de televisión considera usted el mejor?, ¿cuál en segundo lugar?, ¿cuál en tercer lugar?<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Conductores ficticios.



- ☐ LEM  
☐ BCC  
☐ MME

O bien debe asignar un puntaje a una o diversas cuestiones.

#### EJEMPLO

¿CUÁNTO LE INTERESA DESARROLLAR? (Indique de 1 a 10 en cada caso según sus intereses)

- \_\_\_\_\_ Administración de sueldos y compensaciones.
- \_\_\_\_\_ Salud, seguridad e higiene.
- \_\_\_\_\_ Administración y negociación de contratos.
- \_\_\_\_\_ Relaciones con sindicatos.
- \_\_\_\_\_ Habilidades de comunicación ejecutiva.
- \_\_\_\_\_ Programas y procesos sobre calidad/productividad.
- \_\_\_\_\_ Calidad de vida en el trabajo.
- \_\_\_\_\_ Teoría de la organización.
- \_\_\_\_\_ Administración financiera.
- \_\_\_\_\_ Desarrollo organizacional innovación.
- \_\_\_\_\_ Técnicas de investigación organizacional.
- \_\_\_\_\_ Estructura organizacional (tamaño, complejidad, formalización).
- \_\_\_\_\_ Sistemas de información y control.
- \_\_\_\_\_ Auditoría administrativa.
- \_\_\_\_\_ Planeación estratégica.
- \_\_\_\_\_ Sistemas de computación.
- \_\_\_\_\_ Mercadotecnia y comercialización.
- \_\_\_\_\_ Otros (especificar):

En cambio, *las preguntas “abiertas”* no delimitan de antemano las alternativas de respuesta. Por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado. En teoría es infinito.

#### EJEMPLO

¿Por qué asiste a psicoterapia?

---



---



---

¿Qué opina del programa de televisión “Los Cazadores”?

---



---



---

¿De qué manera la directiva de la empresa ha logrado la cooperación del sindicato para el proyecto de calidad?

---



---



---

## ¿ Usamos preguntas cerradas o abiertas?

Cada cuestionario obedece a diferentes necesidades y problemas de investigación, lo que origina que en cada caso el tipo de preguntas a utilizar sea diferente. Algunas veces se incluyen solamente preguntas “cerradas”, otras veces únicamente preguntas “abiertas” y en ciertos casos ambos tipos de preguntas. *Cada clase de pregunta tiene sus ventajas y desventajas.* Las cuales se mencionan a continuación.

*Las preguntas “cerradas” son fáciles de codificar y preparar para su análisis.* Asimismo, estas preguntas requieren de un menor esfuerzo por parte de los respondientes. Éstos no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino simplemente seleccionar la alternativa que describa mejor su respuesta. Responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar a uno con preguntas abiertas. Si el cuestionario es enviado por correo, se tiene una mayor respuesta cuando es fácil de contestar y requiere menos tiempo completarlo. La *principal desventaja* de las preguntas “cerradas” reside en que *limitan las respuestas de la muestra* y —en ocasiones— ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente, no siempre se captura lo que pasa por las cabezas de los sujetos.

*Para poder formular preguntas “cerradas” es necesario anticipar las posibles alternativas de respuesta.* De no ser así es muy difícil plantearlas. Asimismo, el investigador tiene que asegurarse que los sujetos a los cuales se les administrarán, conocen y comprenden las categorías de respuesta. Por ejemplo, si preguntamos qué canal de televisión es el preferido, determinar las opciones de respuesta y que los respondientes las comprendan es muy sencillo. Pero si preguntamos sobre las razones y motivos que provocan esa preferencia, determinar dichas opciones es algo bastante más complejo.

*Las preguntas “abiertas” son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información es insuficiente.* También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su *mayor desventaja* es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para su análisis. Además, pueden presentarse sesgos derivados de distintas fuentes: por ejemplo, quienes tienen dificultades para expresarse oralmente y por escrito pueden no responder con precisión lo que realmente desean o generar confusión en sus respuestas. El nivel educativo, la capacidad de manejo del lenguaje y otros factores pueden afectar la calidad de las respuestas (Black y Champion, 1976). Asimismo, responder a preguntas “abiertas” requiere de un mayor esfuerzo y tiempo.

*La elección del tipo de preguntas que contenga el cuestionario depende del grado en que se puedan anticipar las posibles respuestas, los tiempos de que se disponga para codificar y si se quiere una respuesta más precisa o profundizar en alguna cuestión.* Una recomendación para construir un cuestionario es que se analice variable por variable qué tipo de pregunta o preguntas pueden ser más confiables y válidas para medir a esa variable, de acuerdo con la situación del estudio (planteamiento del problema, características de la muestra, análisis que se piensan efectuar, etcétera).

## ¿Una o varias preguntas para medir una variable?

En ocasiones sólo basta una pregunta para recolectar la información necesaria sobre la variable a medir. Por ejemplo, para medir el nivel de escolaridad de una muestra, basta con preguntar: ¿Hasta qué año escolar cursó? o ¿cuál es su grado máximo de estudios? En otras ocasiones es necesario elaborar varias preguntas para verificar la consistencia de las respuestas. Por ejemplo, el nivel económico puede medirse preguntando: Aproximadamente ¿cuál es su nivel mensual de ingresos? y preguntando: Aproximadamente, ¿cuántos focos eléctricos tiene en su casa?<sup>45</sup> Además de preguntar sobre propiedades, inversiones, puesto que ocupa la fuente principal de ingresos de la familia (generalmente, el padre), etcétera.

---

<sup>45</sup> En varios estudios se ha demostrado que el nivel de ingresos está relacionado con el número de focos de una casa/habitación. El número de focos está vinculado con el número de cuartos de la casa, extensión de ésta, presencia de focos en el jardín de la casa, candiles y otros factores.

Al respecto, *es recomendable hacer solamente las preguntas necesarias* para obtener la información deseada o medir la variable. Si una pregunta es suficiente no es necesario incluir más, no tiene sentido. Si se justifica hacer varias preguntas, entonces es conveniente plantearlas en el cuestionario. Esto último ocurre con frecuencia en el caso de variables con varias dimensiones o componentes a medir, en donde se incluyen varias preguntas para medir las distintas dimensiones. Se tienen varios indicadores.

## EJEMPLO

La empresa Comunicetría, S. C., realizó una investigación para la Fundación Mexicana para la Calidad Total, A.C. (1988), con el propósito de conocer las prácticas, técnicas, estructuras, procesos y temáticas existentes en materia de Calidad Total en México. El estudio fue de carácter exploratorio y constituyó el primer esfuerzo por obtener una radiografía del estado de los procesos de calidad en dicho país.

En esta investigación se elaboró un cuestionario que medía el grado en que las organizaciones mexicanas aplicaban diversas prácticas tendientes a elevar la calidad, la productividad y la calidad de vida en el trabajo. Una de las variables importantes era el “grado en que se distribuía la información sobre el proceso de calidad en la organización”. Esta variable se midió a través de las siguientes preguntas:

A. Por lo que respecta a los programas de información sobre calidad, ¿cuáles de las siguientes actividades se efectúan en esta empresa?

- (1) Planeación del manejo de datos sobre calidad.
- (2) Formas de control.
- (3) Elaboración de reportes con datos sobre calidad.
- (4) Evaluación sistemática de los datos sobre calidad.
- (5) Distribución generalizada de información sobre calidad.
- (6) Sistemas de autocontrol de calidad.
- (7) Distribución selectiva de datos sobre calidad.

B. Sólo a quienes distribuyen selectivamente datos sobre calidad: ¿A qué niveles de la empresa?

---

---

---

C. Sólo a quienes distribuyen selectivamente datos sobre calidad: ¿A qué funciones?

---

---

D. ¿Qué otras actividades se realizan en esta empresa para los programas de información sobre calidad?

---

---

En este ejemplo, las preguntas “B” y “C” se elaboraron para ahondar sobre los receptores o usuarios de los datos en aspectos del control de calidad distribuidos selectivamente. Se justifica el hacer estas dos preguntas, ayuda a tener mayor información sobre la variable. Cuando se tienen varias preguntas para una misma variable se dice que se tiene una “batería de preguntas”.

¿Las preguntas van precodificadas o no?

*Siempre que se pretendan efectuar análisis estadísticos es necesario codificar las respuestas de los sujetos a las preguntas del cuestionario, y debemos recordar que esto significa asignarles símbolos o valores*

numéricos a dichas respuestas. Ahora bien, cuando se tienen *preguntas “cerradas”*, es posible codificar “*a priori*” o precodificar las alternativas de respuesta e incluir esta precodificación en el cuestionario (tal y como lo hacíamos con las escalas de actitudes).

## EJEMPLOS DE PREGUNTAS PRECODIFICADAS

¿Tiene usted inversiones en la Bolsa de Valores?

☐ 1 Sí

☐ 0 No

Cuando se enfrenta usted a un problema en su trabajo, para resolverlo recurre generalmente a:

- (1) Su superior inmediato
- (2) Su propia experiencia
- (3) Sus compañeros
- (4) Los manuales de políticas y procedimientos
- (5) Otra fuente \_\_\_\_\_  
(especificar)

En ambas preguntas, las respuestas van acompañadas de su valor numérico correspondiente, han sido precodificadas. Obviamente *en las preguntas “abiertas” no puede darse la precodificación*, la codificación se realiza posteriormente, una vez que se tienen las respuestas. Las preguntas y alternativas de respuesta precodificadas tienen la ventaja que su codificación y preparación para el análisis son más sencillas y requieren de menos tiempo.

¿Qué características debe tener una pregunta?

Independientemente de que las preguntas sean abiertas o cerradas y sus respuestas estén precodificadas o no, hay una serie de características que deben cubrirse al plantearlas:

- A. *Las preguntas deben ser claras y comprensibles para los respondientes.* Deben evitarse términos confusos o ambiguos y como menciona Rojas (1981, p.138) no es nada recomendable sacrificar la claridad por concisión. Es indispensable incluir las palabras que sean necesarias para que se comprenda la pregunta. Desde luego, sin ser repetitivos o barrocos. Por ejemplo, la pregunta: ¿ve usted televisión? es confusa, no delimita cada cuánto. Sería mucho mejor especificar: ¿acostumbra usted ver televisión diariamente? o ¿cuántos días durante la última semana vio televisión? y después preguntar los horarios, canales y contenidos de los programas.
- B. *Las preguntas no deben incomodar al respondiente.* Preguntas como: ¿acostumbra consumir algún tipo de bebida alcohólica?, tienden a provocar rechazo. Es mejor preguntar: ¿algunos de sus amigos acostumbran consumir algún tipo de bebida alcohólica? y después utilizar preguntas sutiles que indirectamente nos indiquen si la persona acostumbra consumir bebidas alcohólicas (v.g., ¿cuál es su tipo de bebida favorita?, etcétera). Y hay temáticas en donde a pesar de que se utilicen preguntas sutiles, el respondiente se sentirá molesto. En estos casos, pueden utilizarse escalas de actitud en lugar de preguntas o aún otras formas de medición. Tal es el caso de temas como el homosexualismo, la prostitución, la pornografía, los anticonceptivos y la drogadicción.
- C. *Las preguntas deben preferentemente referirse a un sólo aspecto o relación lógica.* Por ejemplo, la pregunta: ¿acostumbra usted ver televisión y escuchar radio diariamente?, expresa dos aspectos, puede confundir. Es mucho mejor dividirla en dos preguntas, una relacionada con la televisión y otra relacionada con la radio.
- D. *Las preguntas no deben inducir las respuestas* (Rojas, 1981, p. 138). Preguntas tendenciosas o que dan pie a elegir un tipo de respuesta deben evitarse. Por ejemplo: ¿considera usted a Ricardo Hernández el mejor candidato para dirigir nuestro sindicato?, es una pregunta tendenciosa, induce la respuesta. Lo mismo que la pregunta: ¿los trabajadores mexicanos son muy productivos? Se insinúa

la respuesta en la pregunta. Resultaría mucho más conveniente preguntar:

¿Qué tan productivos considera usted —en general— a los trabajadores mexicanos?

Sumamente productivos	Más bien productivos	Más bien improductivos	Sumamente improductivos
-----------------------	----------------------	------------------------	-------------------------

- E. *Las preguntas no pueden apoyarse en instituciones, ideas respaldadas social-mente ni en evidencia comprobada.* Es también una manera de inducir respuestas. Por ejemplo, la pregunta: La Organización Mundial de la Salud ha realizado diversos estudios y concluyó que el tabaquismo provoca diversos daños al organismo, ¿usted considera que fumar es nocivo para su salud? Esquemas del tipo: “La mayoría de las personas opinan que...”, “La Iglesia considera...”, “Los padres de familia piensan que...”, etcétera, no deben anteceder a una pregunta, sesgan las respuestas.
- E. *En las preguntas con varias alternativas o categorías de respuesta y donde el respondiente sólo tiene que elegir una, puede ocurrir que el orden en que se presenten dichas alternativas afecte las respuestas de los sujetos* (v.g., tiendan a favorecer a la primera o a la última alternativa de respuesta). Entonces resulta conveniente rotar el orden de lectura de las alternativas de manera proporcional. Por ejemplo, si preguntamos: ¿cuál de los siguientes tres candidatos presidenciales considera usted que logrará disminuir verdaderamente la inflación? Y el 33.33% de las veces que se haga la pregunta se menciona primero al candidato “A”, el 33.33% se menciona primero al candidato “B” y el restante 33.33% al candidato “C”.
- G. *El lenguaje utilizado en las preguntas debe ser adaptado a las características del respondiente* (tomar en cuenta su nivel educativo, socioeconómico, palabras que maneja, etcétera). Este aspecto es igual al que se comentó sobre las escalas de actitudes.

## ¿Cómo deben ser las primeras preguntas de un cuestionario?

En algunos casos es conveniente iniciar con preguntas neutrales o fáciles de contestar, para que el respondiente vaya adentrándose en la situación. *No se recomienda comenzar con preguntas difíciles de responder o preguntas muy directas.* Imaginemos un cuestionario diseñado para obtener opiniones en torno al aborto que empiece con una pregunta poco sutil tal como: ¿Está usted de acuerdo en que se legalice el aborto en este país? Sin lugar a dudas será un fracaso.

A veces los cuestionarios pueden comenzar con preguntas demográficas sobre el estado civil, sexo, edad, ocupación, nivel de ingresos, nivel educativo, religión, ideología, puesto en una organización o algún tipo de afiliación a un grupo, partido e institución. Pero en otras ocasiones es mejor hacer este tipo de preguntas al final del cuestionario, particularmente cuando los sujetos puedan sentir que se comprometen al responder al cuestionario. Cuando construimos un cuestionario es indispensable que pensemos en cuáles son las preguntas ideales para iniciar. Éstas deberán lograr que el respondiente se concentre en el cuestionario.

## ¿De qué está formado un Cuestionario?

Además de las *preguntas y categorías de respuestas*, un cuestionario está formado por *instrucciones* que nos indican cómo contestar, por ejemplo:

Hablando de la mayoría de sus proveedores en qué medida conoce usted (MOSTRAR TARJETA UNO Y MARCAR LA RESPUESTA EN CADA CASO):

	Comp. (5)	Bast. (4)	Reg. (3)	Poco (2)	Nada (1)
•¿Las políticas de su proveedor?					
•¿Sus finanzas (estado financiero)?					
•¿Los objetivos de su área de ventas?					
•¿Sus programas de capacitación para vendedores?					
•¿Número de empleados de su área de ventas?					
•¿ Problemas laborales?					
•¿Los métodos de producción que tienen?					
•¿Otros clientes de ellos?					
•¿Su índice de rotación personal?					

¿Tiene este ejido o comunidad, ganado, aves o colmenas que sean de propiedad colectiva? (CIRCULE LA RESPUESTA)

Si 1  
(continúe)      No 2  
(pase a 30)

¿Se ha obtenido la cooperación de todo el personal o la mayoría de éste para el proyecto de calidad?

1 Si  
(pase a la pregunta 26)      2 No  
(pase a la pregunta 27)

*Las instrucciones son tan importantes como las preguntas y es necesario que sean claras para los usuarios a quienes van dirigidas. Y una instrucción muy importante es agradecer al respondiente por haberse tomado el tiempo de contestar el cuestionario. También, es frecuente incluir una carátula de presentación o una carta donde se expliquen los propósitos del cuestionario y se garantice la confidencialidad de la información, esto ayuda a ganar la confianza del respondiente. A continuación en la figura 9.16 se presentan algunos textos ilustrativos de cartas introductorias a un cuestionario.*

FIGURA 9.16  
EJEMPLOS DE CARTAS

Buenos días (tardes):

Estamos trabajando en un estudio que servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la Biblioteca de la Universidad Anáhuac.

Quisiéramos pedir tu ayuda para que contestes a unas preguntas que no llevaran mucho tiempo. Tus respuestas serán confidenciales y anónimas.

Las personas que fueron seleccionadas para el estudio no se eligieron por su nombre sino al azar.

Las opiniones de todos los encuestados serán sumadas y reportadas en la tesis profesional, pero nunca se reportarán datos individuales.

Te pedimos que contestes este cuestionario con la mayor sinceridad posible. No hay respuestas correctas ni incorrectas.

Lee las instrucciones cuidadosamente, ya que existen preguntas en las que sólo pueden responder a una opción; otras son de varias opciones y también se incluyen preguntas abiertas.

Muchas gracias por tu colaboración.

BUENOS DÍAS (TARDES)

COMUNICOMETRÍA ESTÁ HACIENDO UNA ENCUESTA CON EL PROPÓSITO DE CONOCER UNA SERIE DE OPINIONES QUE SE TIENEN ACERCA DE ESTA EMPRESA, Y PARA ELLO LE PEDIRÍA FUERA TAN AMABLE DE CONTESTAR UNAS PREGUNTAS. NO LE TOMARÁ MÁS DE 20 MINUTOS. LA INFORMACIÓN QUE NOS PROPORCIONE SERÁ MANEJADA CON LA MÁS ESTRICTA CONFIDENCIALIDAD. DESDE LUEGO, NO HAY PREGUNTAS DELICADAS.

La manera en que pueden distribuirse las preguntas, categorías de respuestas e instrucciones es variada. Algunos prefieren colocar las preguntas a la izquierda y las respuestas a la derecha, con lo que se tendría un formato como el siguiente:

[illegible]



Otros dividen el cuestionario por secciones de preguntas y utilizan un formato horizontal. Por ejemplo:

PRESENTACIÓN			
PREGUNTAS SOBRE MOTIVACIÓN INTRÍNSECA:			
¿Escribo...?	¿Escribo...?	¿Escribo...?	¿Escribo...?
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
¿Escribo...?	¿Escribo...?	¿Escribo...?	¿Escribo...?
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
PREGUNTAS SOBRE SATISFACCIÓN LABORAL			
ETC.			

O combinan diversas posibilidades, distribuyendo preguntas que miden la misma variable a través de todo el cuestionario. Cada quien puede utilizar el formato que desee o juzgue conveniente, lo importante es que sea totalmente comprensible para el usuario; las instrucciones, preguntas y respuestas se diferencien, no resulte visualmente tedioso y se pueda leer sin dificultades.

### ¿De qué tamaño debe ser un cuestionario?

*No existe una regla al respecto*, aunque como menciona Padua (1979), si es muy corto se pierde información y si resulta largo puede resultar tedioso de responder. En este último caso, las personas pueden ‘negarse a responder o —al menos— no completar el cuestionario. El tamaño depende del número de variables y dimensiones a medir, el interés de los respondientes y la manera como es administrado (de este punto se hablará en el siguiente inciso). Cuestionarios que duran más de 35 minutos pueden resultar tediosos a menos que los respondientes estén muy motivados para contestar (v.g., cuestionarios de personalidad, cuestionarios para obtener un trabajo). *Una recomendación* que puede ayudarnos para evitar un cuestionario más largo de lo requerido es: “No hace preguntas innecesarias o injustificadas”.

### ¿Cómo se codifican las preguntas abiertas?

Las preguntas abiertas se codifican una vez que conocemos todas las respuestas de los sujetos a las cuales se les aplicaron o al menos las principales tendencias de respuestas en una muestra de los cuestionarios aplicados.

*El procedimiento consiste en encontrar y darle nombre a los patrones generales de respuesta* (respuestas similares o comunes), *listar estos patrones y después asignar un valor numérico o símbolo a cada patrón*. Así, un patrón constituirá una categoría de respuesta. Para cerrar las preguntas abiertas, se sugiere el siguiente procedimiento, basado parcialmente en Rojas (1981, pp.1 50-151):

1. *Seleccionar determinado número de cuestionarios* mediante un método adecuado de muestreo, asegurando la representatividad de los sujetos investigados.
2. *Observar la frecuencia* con que aparece *cada respuesta* a la pregunta.
3. *Elegir las respuestas* que se presentan con mayor frecuencia (patrones generales de respuesta).
4. *Clasificar las respuestas elegidas* en temas, aspectos o rubros, de acuerdo con un criterio lógico, cuidando que sean mutuamente excluyentes.
5. *Darle un nombre o título a cada tema, aspecto o rubro* (patrón general de respuesta).
6. *Asignarle el código a cada patrón* general de respuesta.

Por ejemplo, en la investigación de Comunicometría (1988) se hizo una pregunta abierta:

¿De qué manera la alta gerencia busca obtener la cooperación del personal para el desarrollo del proyecto de calidad?

Las respuestas fueron múltiples pero pudieron encontrarse los siguientes patrones generales de respuesta:

CÓDIGOS	CATEGORÍAS (PATRONES O RESPUESTAS CON MAYOR FRECUENCIA DE MENCIÓN)	NÚM. DE FRECUENCIAS DE MENCIÓN
1	Involucrando al personal y comunicándose con él.	28
2	Motivación e integración.	20
3	Capacitación en general.	12
4	Incentivos ; recompensas.	11
5	Difundiendo el valor “calidad” o la filosofía de la empresa.	7
6	Grupos o sesiones de trabajo.	5
7	Posicionamiento del área de calidad o equivalente.	3
8	Sensibilización.	2
9	Desarrollo de la calidad de vida en el trabajo.	2
10	Incluir aspectos de calidad en el manual de inducción.	2
11	Enfatizar el cuidado de la maquinaria.	2
12	Trabajando bajo un buen clima laboral.	2
13	Capacitación “en cascada”.	2
14	Otras.	24

Como varias categorías o patrones tenían solamente dos frecuencias, éstos a su vez pudieron reducirse a:

CATEGORÍAS
Involucrando al personal y comunicándose con él.
Motivación e integración / mejoramiento del clima laboral.
Capacitación.
Incentivos / recompensas.
Difundiendo el valor “calidad” o la filosofía de la empresa.
Grupos o sesiones de trabajo.
Otras.

Al “cerrar” preguntas abiertas y ser codificadas, debe tenerse en cuenta que un mismo patrón de respuesta puede expresarse con diferentes palabras. Por ejemplo, ante la pregunta: ¿Qué sugerencias podría hacer para mejorar al programa “Estelar”? Las respuestas: “Mejorar las canciones y la música”, “cambiar las canciones”, “incluir nuevas y mejores canciones”, etc., pueden agruparse en la categoría o patrón de respuesta “modificar la musicalización del programa”.

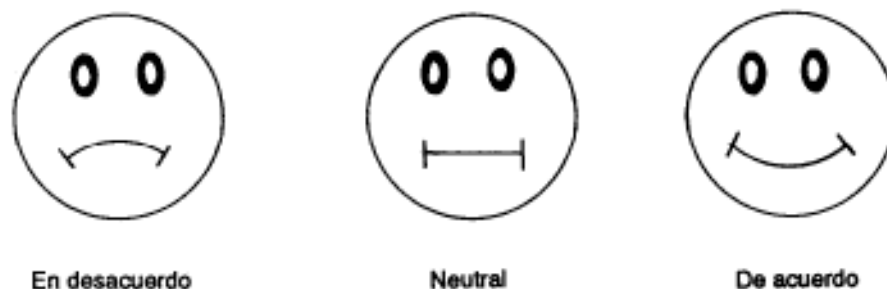
¿En qué contextos puede administrarse o aplicarse un Cuestionario?

Los cuestionarios pueden ser aplicados de diversas maneras:

- A) *Autoadministrado*. En este caso el cuestionario se les proporciona directamente a los respondientes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las marcan ellos. Por ejemplo, si los respondientes fueran una muestra de los estudiantes de la Licenciatura en Comunicación de Bogotá, se acudiría a ellos y se les entregarían los cuestionarios. Los estudiantes se autoadministrarían el cuestionario. Obviamente que esta manera de aplicar el cuestionario es impropia para analfabetas, personas que tienen dificultades de lectura o niños que todavía no leen adecuadamente.
- B) *Por entrevista personal*. En esta situación, un entrevistador aplica el cuestionario a los respondientes (entrevistados). El entrevistador va haciéndole las preguntas al respondiente y va anotando las respuestas. Las instrucciones son para el entrevistador. Normalmente se tienen varios entrevistadores, quienes deberán estar capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo el cuestionario, y no deben sesgar o influir las respuestas.
- C) *Por entrevista telefónica*. Esta situación es similar a la anterior, solamente que la entrevista no es “cara a cara” sino a través del teléfono. El entrevistador le hace las preguntas al respondiente por este medio de comunicación.
- D) *Autoadministrado y enviado por correo postal; electrónico o servicio de mensajería*. En este caso también los respondientes contestan directamente el cuestionario, ellos marcan o anotan las respuestas, no hay intermediario. Solamente que no se entregan los cuestionarios directamente a los respondientes (“en propia mano”) sino que se les envían por correo u otro medio, no hay retroalimentación inmediata, si los sujetos tienen alguna duda no se les puede aclarar en el momento.

Consejos para la administración del cuestionario, dependiendo del contexto

*Cuando se tiene población analfabeta*, con niveles educativos bajos o niños que apenas comienzan a leer o no dominan la lectura, el método más conveniente de administración de un cuestionario es por entrevista. Aunque hoy en día ya existen algunos cuestionarios muy gráficos que usan escalas sencillas. Como por ejemplo:



Con *trabajadores* de niveles de lectura básica se recomienda utilizar entrevistas o cuestionarios autoadministrados sencillos que se apliquen en grupos con la asesoría de entrevistadores o supervisores capacitados.

En algunos casos, *con ejecutivos* que difícilmente pueden dedicarle a un solo asunto más de 20 minutos, se pueden utilizar cuestionarios autoadministrados o entrevistas telefónicas. Con estudiantes suelen funcionar

los cuestionarios autoadministrados.

Asimismo, algunas asociaciones hacen encuestas por correo y ciertas empresas envían cuestionarios a sus ejecutivos y supervisores mediante el servicio interno de mensajería o por correo electrónico. Cuando el cuestionario contiene unas cuantas preguntas (su administración no toma más de 4 minutos —o máximo 5—), la entrevista telefónica es una buena alternativa.

Ahora bien, sea cual fuere la forma de administración, *siempre debe haber uno o varios supervisores que verifiquen que se están aplicando correctamente los cuestionarios*. Cuando un cuestionario o escala es aplicado(a) de forma masiva suele denominarse “*encuesta*”.

Cuando se utiliza la *entrevista telefónica* se debe tomar en cuenta el *horario*. Ya que si hablamos sólo a una hora (digamos en la mañana), nos encontraremos con unos cuantos subgrupos de la población (v.g., amas de casa).

Cuando *lo enviamos por correo o es autoadministrado* directamente, las instrucciones deben pecar de precisas, claras y completas. Y debemos dar instrucciones que motiven al respondiente para que continúe contestando el cuestionario (v.g., ya nada más unas cuantas preguntas, finalmente).

Asimismo, cabe señalar que cuando se trata de *entrevista personal*, el lugar donde se realice es importante (oficina, casa-habitación, en la calle, etc.). Por ejemplo, Jaffe, Pasternak y Grifel (1983) realizaron un estudio para comparar —entre otros aspectos— las respuestas obtenidas en dos puntos diferentes: en el hogar y en puntos de venta. El estudio se interesaba en la conducta del comprador y los resultados concluyeron que se pueden obtener datos exactos en ambos puntos, pero la entrevista en los puntos de compra-venta es menos costosa.

Las *entrevistas personales* requieren de una *atmósfera apropiada*. El entrevistador debe ser amable y tiene que generar confianza en el entrevistado. Cuando se trata de entrevistados del sexo masculino, mujeres simpáticas y agradables suelen resultar excelentes entrevistadores. Quien responde a una entrevista debe concentrarse en las preguntas y estar relajado. Y después de una entrevista debe prepararse un informe que indique si el sujeto se mostraba sincero, la manera como respondió, el tiempo que duró la entrevista, el lugar donde se realizó, las características del entrevistado, los contratiempos que se presentaron y la manera como se desarrolló la entrevista, así como otros aspectos que se consideren relevantes.

*La elección del contexto para administrar el cuestionario deberá ser muy cuidadosa y dependerá del presupuesto de que se disponga, el tiempo de entrega de los resultados, los objetivos de la investigación y el tipo de respondientes* (edad, nivel educativo, etc.).

Estas maneras de aplicar un cuestionario pueden hacerse extensivas a las escalas de actitudes, sólo que es mucho más difícil en el caso de que se administren por teléfono (pocas frases y alternativas claras de respuesta).

*Cuando los cuestionarios son muy complejos* de contestar o aplicar, suele utilizarse *un manual* que explica a fondo las instrucciones y cómo debe responderse o ser administrado.

### ¿Cuál es el proceso para construir un cuestionario?

Siguiendo los pasos para construir un instrumento de medición tendríamos la figura 9.17.

Un aspecto muy importante que es necesario mencionar, reside en que cuando se construye un cuestionario —al igual que otros instrumentos de medición— se debe ser consistente en todos los aspectos. Por ejemplo, si se decide que las instrucciones vayan en mayúsculas o algún tipo de letra especial, todas las instrucciones deberán ser así. Si se prefiere que los códigos de las categorías de respuesta van en recuadro, todas deberán

ajustarse a esto. Si no se es consistente, algunos respondientes o entrevistadores pueden desconcertarse.

### 9.6.3. Análisis del contenido

#### *¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE EL ANÁLISIS DE CONTENIDO?*

De acuerdo con la definición clásica de Berelson (1952), *el análisis de contenido es una técnica para estudiar y analizar la comunicación de una manera objetiva, sistemática y cuantitativa*. Krippendorff (1982) extiende la definición del análisis de contenido a una *técnica de investigación para hacer inferencias válidas y confiables de datos con respecto a su contexto*. Algunos autores consideran al análisis de contenido como un diseño. Pero más allá de como lo definamos, es una técnica muy útil para analizar los procesos de comunicación en muy diversos contextos. El *análisis de contenido* puede ser aplicado virtualmente a cualquier forma de comunicación (programas televisivos o radiofónicos, artículos en prensa, libros, poemas, conversaciones, pinturas, discursos, cartas, melodías, reglamentos, etcétera). Por ejemplo, puede servir para analizar la personalidad de alguien, evaluando sus escritos; conocer las actitudes de un grupo de personas mediante el análisis de sus discursos; indagar sobre las preocupaciones de un pintor o un músico; compenetrarse con los valores de una cultura; o averiguar las intenciones de un publicista o propagandista

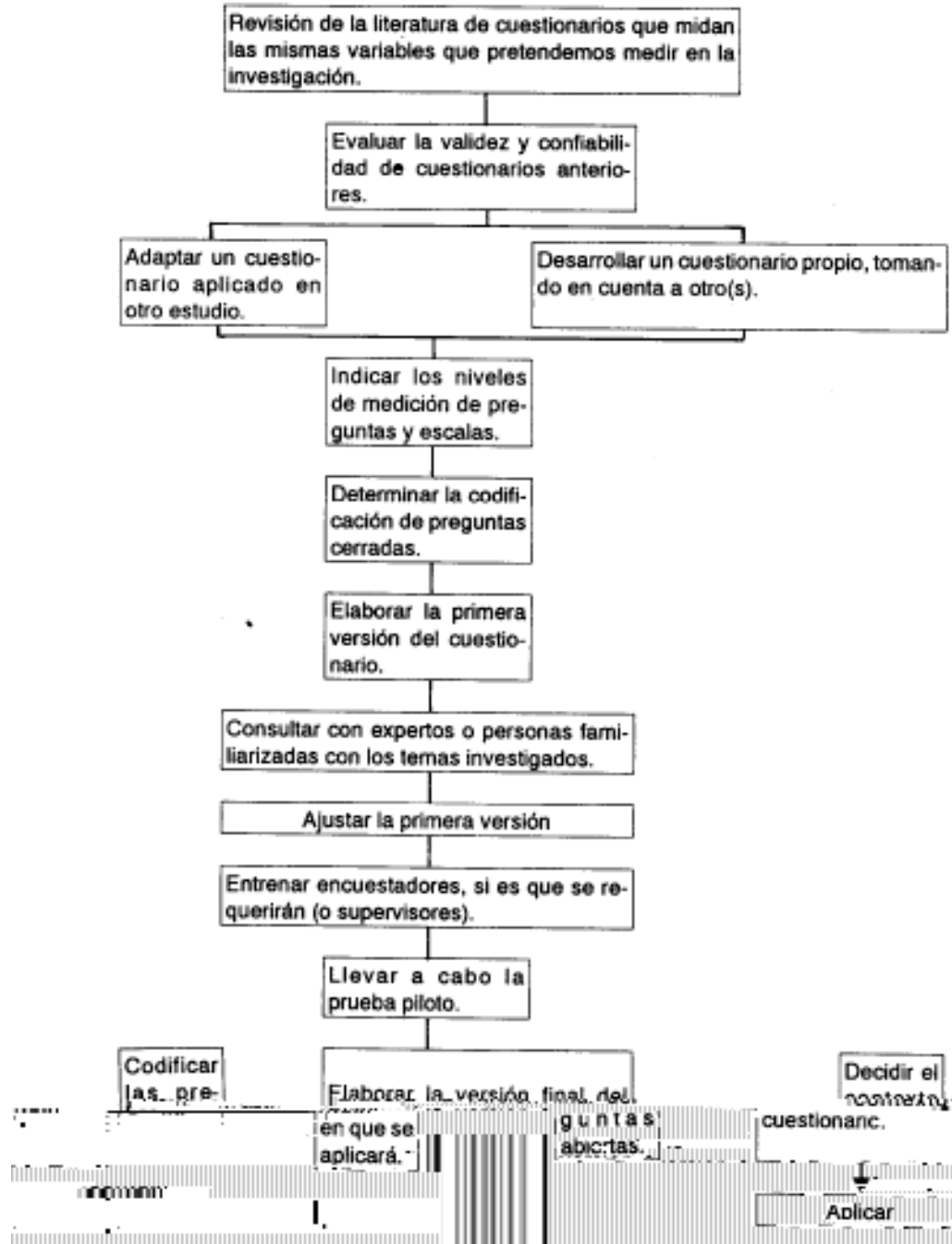
#### *USOS DEL ANÁLISIS DE CONTENIDO*

Berelson (1952) señala varios usos del análisis de contenido, entre los que destaca

- 1) *Describir tendencias* en el contenido de la comunicación
- 2) *Develar inferencias* en el contenido de la comunicación (entre personas, grupos, instituciones, países).
- 3) *Comparar mensajes*, niveles y medios de comunicación.
- 4) *Auditar el contenido* de la comunicación y compararlo contra estándares u objetivos.
- 5) *Construir y aplicar estándares de comunicación* (políticas, normas, etc.).
- 6) *Exponer técnicas publicitarias y de propaganda*.
- 7) *Medir la claridad* de mensajes.
- 8) *Descubrir estilos* de comunicación.
- 9) *Identificar intenciones, apelaciones y características de comunicadores*.
- 10) *Descifrar mensajes ocultos* y otras aplicaciones a la inteligencia militar y a la seguridad política.
- 11) *Revelar “centros” de interés* y atención para una persona, un grupo y una comunidad.
- 12) *Determinar el estado psicológico* de personas o grupos.
- 13) *Obtener indicios del desarrollo verbal* (v.g., en la escuela, como resultado de la capacitación, el aprendizaje de conceptos).
- 14) *Anticipar respuestas* a comunicaciones.
- 15) *Reflejar actitudes, valores y creencias de personas, grupos o comunidades*.
- 16) *Cerrar preguntas abiertas*.

FIGURA 9.17

## PROCESO PARA CONSTRUIR UN CUESTIONARIO



El *análisis de contenido* puede utilizarse para ver si varias telenovelas difieren entre sí en cuanto a su carga de contenido sexual, para conocer las diferencias ideológicas entre varios periódicos (en términos generales o en referencia a un tema en particular), para comparar estrategias propagandísticas de partidos políticos contendientes, para contrastar a través de sus escritos a diferentes grupos que asisten a psicoterapia, para comparar el vocabulario aprendido por niños que se exponen a mayor contenido televisivo en relación con niños que ven menos televisión, para analizar la evolución de las estrategias publicitarias a través de algún medio respecto a un producto (v.g., perfumes femeninos de costo elevado); para conocer y comparar la posición de diversos presidentes latinoamericanos respecto al problema de la deuda externa; para comparar estilos de escritores que se señalan como parte de una misma corriente literaria; etcétera.



## ¿CÓMO SE REALIZA EL ANÁLISIS DE CONTENIDO?

El *análisis de contenido* se efectúa por medio de la *codificación*, que es *el proceso a través del cual las características relevantes del contenido de un mensaje son transformadas a unidades* que permitan su descripción y análisis preciso. Lo importante del mensaje se convierte en algo susceptible de describir y analizar. Para poder codificar es necesario definir el *universo* a analizar, las *unidades de análisis* y las *categorías de análisis*.

### UNIVERSO

*El universo* podría ser la obra completa de Franz Kafka, las emisiones de un noticiario televisivo durante un mes, los editoriales publicados en un día por cinco periódicos de una determinada ciudad, todos los capítulos de tres telenovelas, los discos de Janis Joplin, Jimi Hendrix y Bob Dylan, los escritos de un grupo de estudiantes durante un ciclo escolar, los discursos pronunciados por varios contendientes políticos durante el último mes previo a la elección, escritos de un grupo de pacientes en psicoterapia, las conversaciones grabadas de 10 parejas que participan en un experimento sobre interacción matrimonial. El universo, como en cualquier investigación, debe delimitarse con precisión.

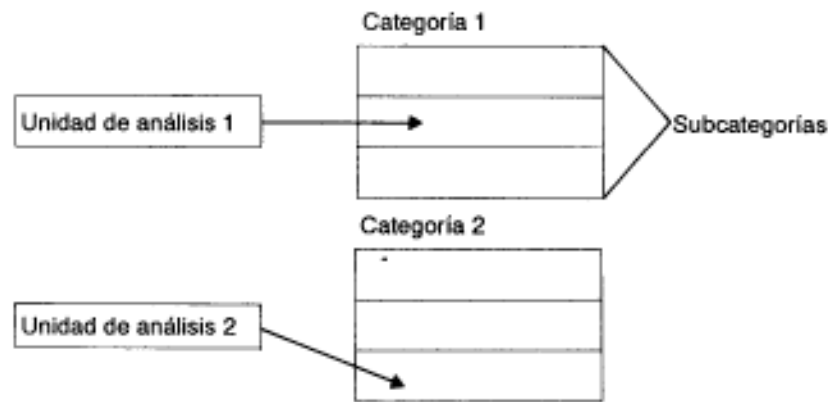
### UNIDADES DE ANÁLISIS

Las *unidades de análisis* constituyen segmentos del contenido de los mensajes que son caracterizados para ubicarlos dentro de las categorías. Berelson (1952) menciona cinco unidades importantes de análisis:

- 1) *La palabra.* Es la unidad de análisis más simple, aunque como señala Kerlinger (1975), puede haber unidades más pequeñas como letras, fonemas o símbolos. Así, se puede medir cuántas veces aparece una palabra en un mensaje (v.g., veces que en un programa televisivo de fin de año se menciona al Presidente).
- 2) *El tema.* Éste se define a menudo como una oración, un enunciado respecto a algo. Los temas pueden ser más o menos generales. Kerlinger (1975, p. 552) utiliza un excelente ejemplo para ello: “Las cartas de adolescentes o estudiantes de colegios superiores pueden ser estudiadas en sus expresiones de autoreferencia. Este sería el tema más extenso. Los temas que constituyen éste podrían definirse como cualesquiera oraciones que usen “yo”, “mí” y otros términos que indiquen referencia al yo del escritor. Así, se analizaría qué tanta autoreferencia esté presente en dichas cartas. Si los temas son complejos, el análisis del contenido es más difícil, especialmente si se complica al incluirse más de una oración simple.
- 3) *El ítem.* Tal vez es la unidad de análisis más utilizada y puede definirse como la unidad total empleada por los productores del material simbólico (Berelson 1952). Ejemplos de ítems pueden ser un libro, una editorial, un programa de radio o televisión, un discurso, una ley, un comercial, una carta amorosa, una conversación telefónica, una canción o la respuesta a una pregunta abierta. En este caso lo que se analiza es el material simbólico total.
- 4) *El personaje.* Un individuo, un personaje televisivo, un líder histórico, etcétera. Aquí lo que se analiza es el personaje.
- 5) *Medidas de espacio-tiempo.* Son unidades físicas como el centímetro-columna (por ejemplo, en la prensa), la línea (en escritos), el minuto (en una conversación o en radio), el periodo de 20 minutos (en una interacción), el cuadro (en televisión), cada vez que se haga una pausa (en un discurso).

*Estas unidades se enclavan, colocan o caracterizan en categorías*, esto podría representarse de la siguiente manera:



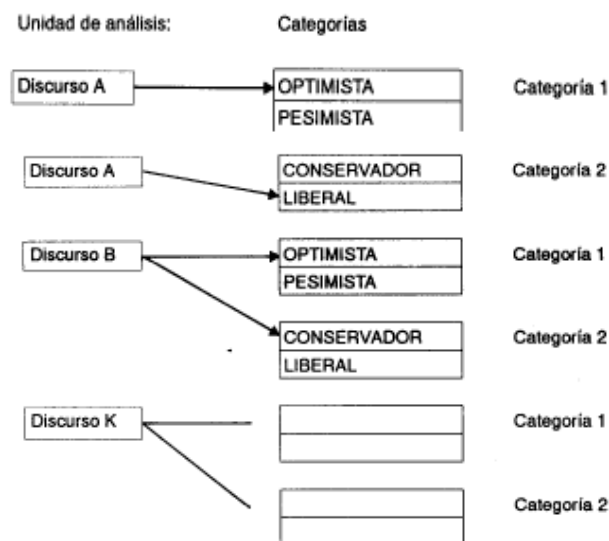


Respecto a la pregunta: ¿qué unidad debe seleccionarse? Esto depende de los objetivos y preguntas de investigación. Sin embargo, Berelson (1952) sugiere lo siguiente:

- En un solo estudio se pueden utilizar *más de una unidad de análisis*.
- Los cálculos de palabras y las unidades amplias, como el ítem y las medidas de espacio-tiempo, son más adecuadas en los análisis que dan énfasis a asuntos definidos.
- Las *unidades* amplias y las más definidas son válidas para la aceptación o rechazo en una categoría.
- Las unidades amplias generalmente requieren de menos tiempo para su codificación que las unidades pequeñas, referidas a las mismas categorías y materiales.
- Debido a que los temas u oraciones agregan otra dimensión al asunto, la mayoría de las veces son más difíciles de analizar que las palabras y las *unidades* amplias.
- El tema es adecuado para análisis de significados y las relaciones entre éstos.

## CATEGORÍAS

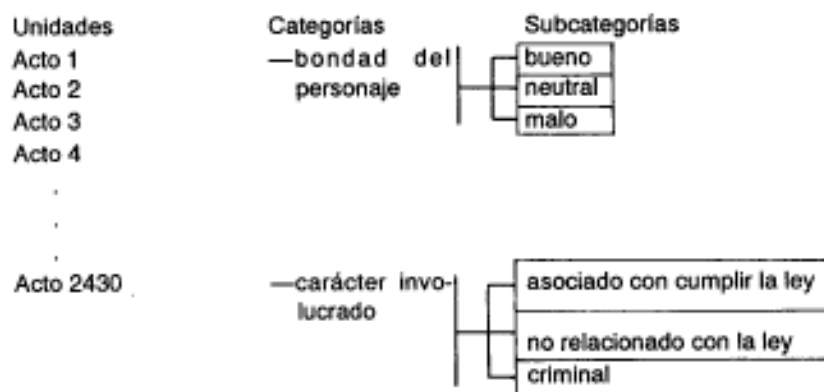
Las *categorías* son los niveles donde serán caracterizadas las unidades de análisis. Tal y como menciona Holsti (1968), son las “*casillas o cajones*” en las cuales son clasificadas las unidades de análisis. Por ejemplo, un discurso podría clasificarse como optimista o pesimista, como liberal o conservador. Un personaje de una caricatura puede clasificarse como bueno, neutral o malo. En ambos casos, la unidad de análisis es categorizada. Veámoslo esquemáticamente:



Es decir, cada unidad de análisis es categorizada o encasillada en uno o más sistemas de categorías. Por ejemplo, en un estudio citado por Krippendorff (1982) se analizaron 2 430 actos de violencia televisada, en cada acto el personaje principal (unidad de análisis) era categorizado como:

- Bueno, neutral o malo (sistema 1).
- Asociado con hacer cumplir la ley, no era relacionado con la ley o era presentado como un delincuente o criminal (sistema 2).

En este caso tenemos que la *unidad de análisis* es el comportamiento del personaje durante el acto televisivo, y las *categorías* eran dos: bondad del personaje y carácter involucrado. A su vez, las subcategorías de la bondad del personaje eran tres: bueno, neutral y malo. Y las subcategorías del carácter involucrado también eran tres: asociado con cumplir la ley, no relacionado con la ley y un criminal. Esto podría representarse así:



La selección de categorías también depende del planteamiento del problema.

## TIPOS DE CATEGORÍAS

Krippendorff (1982) señala *cinco tipos de categorías*:

- 1) *De asunto o tópico*. Las cuales se refieren a cuál es el asunto, tópico o tema tratado en el contenido (¿de qué trata el mensaje o la comunicación?).

### EJEMPLO

- Analizar el último informe del Secretario o Ministro de Hacienda o Finanzas.

Categoría: Tema financiero

Subcategorías: Deuda

Impuestos

Planeación hacendaria

Inflación

Etc.

- 2) *De dirección*. Estas categorías se refieren a cómo es tratado el asunto (¿positiva o negativamente?, ¿favorable o desfavorable?, ¿nacionalista o no nacionalista?, etc.). Por ejemplo:

- Comparar la manera como dos noticiarios televisivos hablan de la posibilidad de una moratoria unilateral en el pago de la deuda externa de Latinoamérica.

Categoría: Tono en el tratamiento de la deuda externa.

Subcategorías: A favor de la moratoria unilateral.

En contra

Neutral

- 3) *De valores.* Se refieren a categorías que indican qué valores, intereses, metas, deseos o creencias son revelados. Por ejemplo:
- Al estudiar la compatibilidad ideológica de matrimonios, se podría analizar la ideología de cada cónyuge pidiéndoles un escrito sobre temas que puedan reflejar valores (sexo, actitud hacia la pareja, significado del matrimonio).

Categoría: Ideología del esposo.  
 Subcategorías: Muy tradicional  
 Más bien tradicional  
 Neutral  
 Más bien liberal  
 Muy liberal

- 4) *De receptores.* Estas categorías se relacionan con el destinatario de la comunicación (¿a quién van dirigidos los mensajes?).

#### EJEMPLO

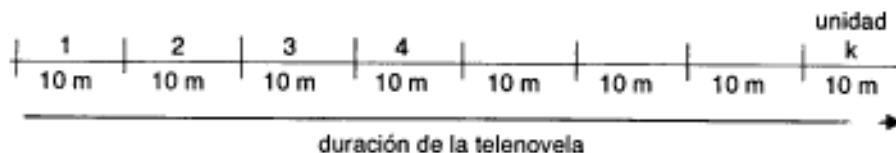
- Analizar a quiénes se dirige más un líder sindical en sus declaraciones a los medios de comunicación durante un periodo determinado.

Categoría: Receptores a quienes dirige el mensaje.  
 Subcategorías: Opinión pública en general  
 Presidente  
 Gabinete económico  
 Gabinete agropecuario  
 Gobierno en general  
 Sector empresarial  
 Obreros afiliados a su sindicato  
 Obreros no afiliados a su sindicato  
 Obreros en general (afiliados y no afiliados)  
 Etc.

- 5) *Físicas.* Son categorías para ubicar la posición y duración o extensión de una unidad de análisis. De posición pueden ser por ejemplo la sección y página (en prensa), el horario (en televisión y radio). De duración, los minutos (en una interacción, un comercial televisivo, un programa de radio, un discurso), los centímetros / columna (en prensa), los cuadros en una película, etc. No se debe confundir las medidas de espacio-tiempo con las categorías físicas. Las primeras son unidades de análisis, las segundas constituyen categorías.

#### EJEMPLO

Cada periodo de 10 minutos de una telenovela lo voy a considerar la unidad de análisis.



La unidad 1 la coloco en categorías.

La unidad 2 la coloco en categorías.

La unidad k la coloco en categorías.

Los minutos (cada 10) los considero una unidad.

Pero puedo tener categorías de tiempo. Por ejemplo, para analizar comerciales en radio:

Categoría: Duración del comercial.  
Subcategorías: 10 segundos o menos  
11-20 segundos  
21-30 segundos  
Más de 30 segundos.

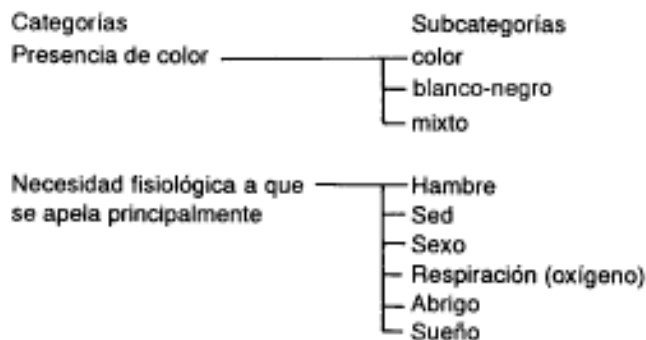
En ambos casos se usa el tiempo, pero en el primero como unidad y en el segundo como categoría. Es muy diferente.

### REQUISITOS DE LAS CATEGORÍAS

En un análisis de contenido se suelen tener varias categorías, pero éstas deben cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Las categorías y subcategorías deben ser *exhaustivas*. Es decir, abarcar todas las posibles subcategorías de lo que se va a codificar. Por ejemplo, la categoría “Ideología del esposo” no podría prescindir de la subcategoría “neutral”.
- 2) Las subcategorías deben ser *mutuamente excluyentes*, de tal manera que una unidad de análisis puede caer en una y sólo una de las subcategorías de cada categoría. Por ejemplo, un personaje no puede ser “bueno” y “malo” a la vez.

Aunque con respecto a las *categorías* no siempre son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, al analizar comerciales televisivos podríamos tener —entre otras categorías— las siguientes:



Una unidad de análisis (un comercial) puede caer en una subcategoría de “Presencia de color” y en otra subcategoría de la categoría “Necesidad fisiológica a que se apela” (color y sed). Pero no puede caer en dos subcategorías de la misma categoría “hambre” y “sed”, a menos que generáramos la subcategoría “hambre y sed”:

Hambre y sed

Desde luego, en ciertos casos especiales, puede interesar al analista de contenido un sistema de categorías donde éstas no sean mutuamente excluyentes. Pero no es lo normal.

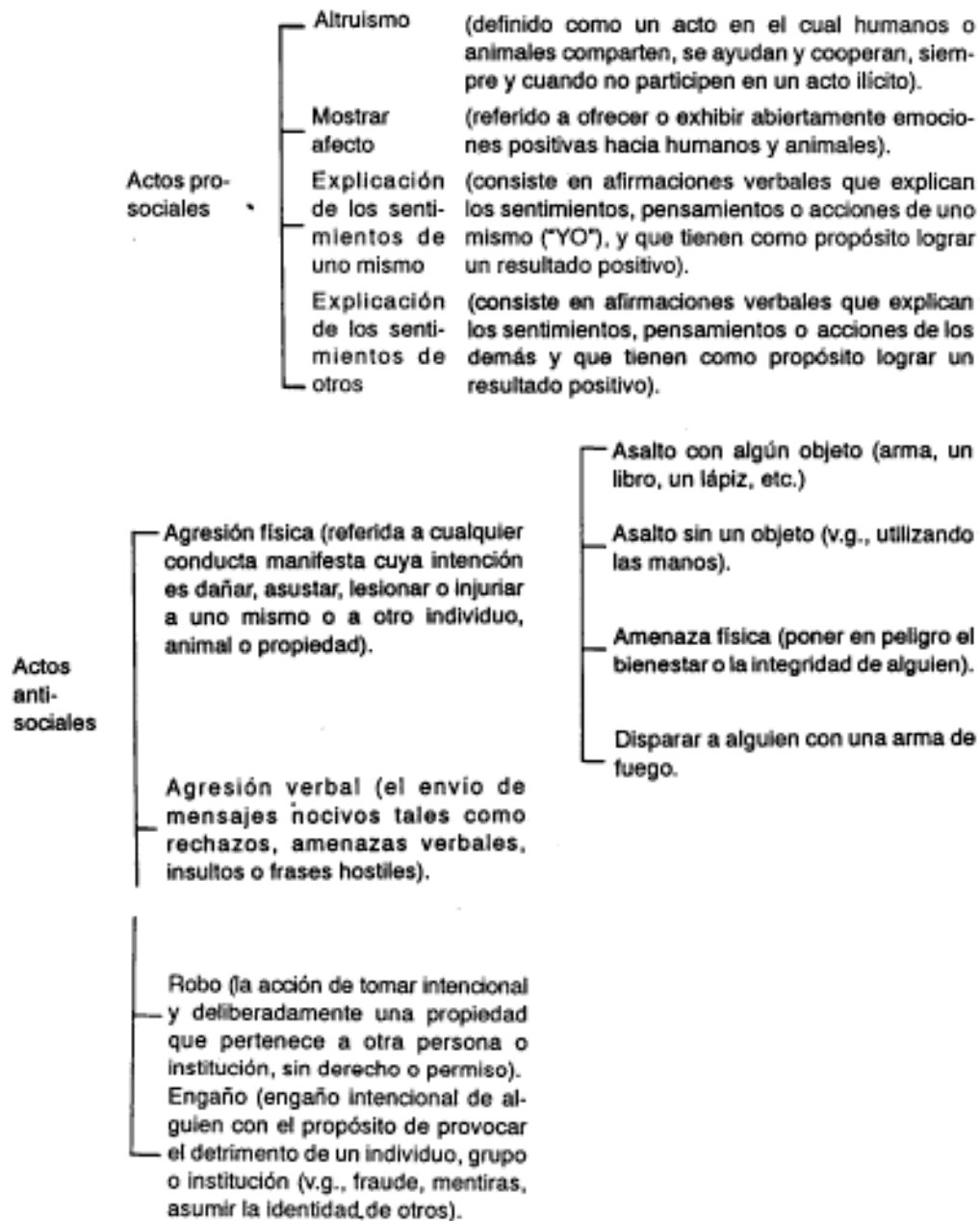
- 3) Las categorías y subcategorías *deben derivarse del marco teórico y una profunda evaluación de la situación*.

## EJEMPLO DE UN ANÁLISIS DE CONTENIDO

Para ejemplificar el análisis de contenido y específicamente la generación de categorías acudiremos a un estudio de Greenberg, Edison, Korzenny, Fernández-Collado y Atkin (1980). El estudio consistió en un análisis de contenido de las series televisadas por las tres grandes cadenas de los Estados Unidos: ABC, CBS y NBC. Se analizaron diversos programas durante tres periodos de 1975 a 1978, para evaluar el grado en que la televisión norteamericana mostraba actos prosociales y antisociales como medida de la violencia televisada. Las categorías y subcategorías eran las siguientes:

FIGURA 9.18

### EJEMPLO DE CATEGORÍAS



El estudio consideró como unidad de análisis a la conducta, cada vez que una conducta se presentaba era codificada.

Cuando se crean las categorías, éstas deben ser definidas con precisión y es necesario explicitar qué se va a comprender en cada caso y qué habrá de excluirse.

El análisis de contenido consiste en asignar cada unidad a una o más categorías. De hecho, el producto de la codificación son frecuencias de cada categoría. Se cuenta cuántas veces se repite cada categoría o subcategoría (cuántas unidades de análisis entraron en cada una de las categorías). Por ejemplo, Greenberg et al. (1980, pp.113) encontraron los resultados que se muestran en la Tabla 9.5.

TABLA 9.5  
EJEMPLO DE LOS RESULTADOS DE LA CODIFICACIÓN DE  
ACUERDO AL ESTUDIO DE GREENBERG et al. (1980)

	Incidencia de actos antisociales en los tres periodos					
	Año 1 *		Año 2*		Año 3*	
	f	%	f	%	f	%
I. Agresión física						
A. Asalto con un objeto	466	(15.7)	248	(10.8)	370	(13.6)
B. Asalto sin un objeto	111	(3.7)	159	(6.9)	177	(6.5)
C. Amenaza física	180	(6.1)	233	(10.1)	135	(5.0)
D. Disparar	106	(3.6)	75	(3.2)	74	(2.7)
E. Otras	128	(4.3)	171	(7.4)	130	(4.8)
II. Agresión verbal	1 629	(55.0)	1 099	(47.6)	1 464	(54.0)
III. Robo	61	(2.1)	72	(3.1)	44	<1.6)
IV. Engaño	283	(9.5)	251	(10.9)	319	(11.8)
Total	2964		2308	(100.0)	2713	(100.0)
Horas analizadas	(68.5)		(58)		(63)	

\* Año 1 incluyó de octubre de 1975 hasta que se grabó un episodio de cada una de las series existentes (1976), año 2 igual pero en 1976-1977 y Año 3 igual pero de 1977-1978.

f = número de casos o unidades.

% = porcentajes.

### ¿CUÁLES SON LOS PASOS PARA LLEVAR A CABO EL ANÁLISIS DE CONTENIDO?

Ya hemos mencionado tres:

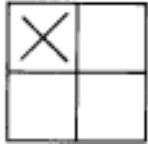
1. *Definir con precisión el universo y extraer una muestra representativa.*
2. *Establecer y definir las unidades de análisis.*
3. *Establecer y definir las categorías y subcategorías que representen a las variables de la investigación.*

Los demás pasos serían:

4. *Seleccionar a los codificadores.* Los codificadores son las personas que habrán de asignar las unidades de análisis a las categorías. Deben ser personas con un nivel educativo profesional (estudiantes a nivel de licenciatura como mínimo).
5. *Elaborar las hojas de codificación.* Estas hojas contienen las categorías y los codificadores anotan en ellas cada vez que una unidad entra en una categoría o subcategoría.

En la figura 9.19 se muestran los elementos de una hoja de codificación.

Las *hojas de codificación* pueden incluir elementos más precisos para describir el material. Por ejemplo, para analizar artículos de periódicos: Nombre del periódico, fecha de publicación, tipo de artículo (reportaje, entrevista, editorial, artículo de fondo, carta, inserción pagada, artículo general), signatario del artículo, sección donde se publicó, página, volumen de publicación (año, número o equivalente), ubicación,



tamaño (en centímetros/columna), nombre del codificador, día de codificación, etc.

Una hoja puede servir para una o varias unidades, según que nos interese o no tener datos específicos de cada unidad (normalmente se prefiere tener la información por unidad).

Asimismo, las *categorías* y *subcategorías* deben estar *codificadas* con sus respectivos valores numéricos. En la hoja de codificación de la figura 9.19, 1 significa acto prosocial y 2 acto antisocial (y 1.1.0 es “altruismo”, 1.2.0 “mostrar afecto”, etcétera). Tres cifras en cada caso porque como se verá en el apartado sobre codificación, una variable debe tener el mismo número de columnas para todas sus categorías.

6. *Proporcionar entrenamiento de codificadores.* Este entrenamiento incluye que los codificadores se familiaricen y compenetren con las variables, comprendan las categorías y subcategorías y entiendan las definiciones de ambas. Además, debe capacitarse a los codificadores en la manera de codificar y debe discutirse ampliamente con ellos las diferentes condiciones en que puede manifestarse o estar presente cada categoría y subcategoría. Asimismo, los codificadores deben comprender completamente en qué consiste la unidad de análisis.



FIGURA 9.19

## ELEMENTOS DE UNA HOJA DE CODIFICACIÓN

Indicador de quién codificó número, iniciales o letras

Fecha en que se codificó el material

Frecuencias (veces que se repite cada categoría)

Descripción del material que se analizará (discurso, nota periodística, sesión terapéutica, etc.)

Suma de frecuencias en cada categoría o sub-categoría

Al reverso pueden solicitarse comentarios del codificador.

Total de frecuencias o unidades

CATEGORÍAS		FRECUENCIAS		TOTALES
ACTOS PROSOCIALES	ALTRUISMO (1.1.0.)			2
	MOSTRAR AFECTO (1.2.0.)			5
	EXPLICACIÓN DE LOS SENTIMIENTOS DE UNO (1.3.0.)			3
	EXPLICACIÓN DE LOS SENTIMIENTOS DE OTROS (1.4.0.)			0
ACTOS ANTISOCIALES	AGRESIÓN FÍSICA (2.1.)	Asalto con objeto (2.1.1.)		0
		Asalto sin objeto (2.1.2.)		0
		Amenaza física (2.1.3.)		0
		Disparar (2.1.4.)		0
		Otros (2.1.5.)		0
	AGRESIÓN VERBAL (2.2.0.)			3
	ROBO (2.3.0.)			0
	ENGAÑO (2.4.0.)			1
	TOTAL			14

7. *Calcular la confiabilidad de los codificadores.* Una vez que se lleva a cabo el entrenamiento, los codificadores realizan una codificación provisional de una parte representativa del material (el mismo material para todos los codificadores), para ver si existe consenso entre ellos. Si no hay consenso no puede efectuarse un análisis de contenido confiable.

Para lo anterior se calcula la confiabilidad de cada codificador (individual) y la confiabilidad entre codificadores.

El cálculo de la *confiabilidad* individual de los codificadores depende de si tenemos uno o varios de éstos.

- A. *Si se dispone de un solo codificador* (porque el material es reducido), se observan las diferencias de la codificación del mismo mensaje hecha por el codificador en dos tiempos diferentes. Si las diferencias son muy pequeñas, el codificador es individualmente confiable. Este tipo de confiabilidad es llamado “confiabilidad intra-codificador”. La cual mide la estabilidad de la prueba y re-prueba de un codificador a través del tiempo.

Otro método consistiría en que el codificador trabaje una parte representativa del material y después aplicar a su codificación (resultados) la siguiente fórmula:

$$\text{Confiabilidad individual} = \frac{\text{Número de unidades de análisis catalogadas correctamente por el codificador}}{\text{Número total de unidades de análisis}}$$

Suponiendo que un mensaje conste de 20 unidades y se logren correctamente 20, la confiabilidad será de 1  $\left[ \frac{20}{20} \right]$  que es el máximo de confiabilidad. Si el codificador sólo pudo codificar adecuadamente 15 de los 20,

la confiabilidad sería de  $0.75 \left[ \frac{15}{20} \right]$ .

- B. *Si se dispone de varios codificadores*, la confiabilidad individual puede determinarse así: Se les pide a todos los codificadores que codifiquen el mismo material, se toman los resultados de todos menos los de uno y se compara la codificación de éste contra la del resto. Así se procede con cada codificador.

También puede aplicarse a todos los codificadores la fórmula mencionada para calcular la confiabilidad individual y quien se distancie del resto se considera un caso poco confiable.

#### EJEMPLO

Codificador A	Codificador B	Codificador C	Codificador D
0.89	0.93	0.92	0.67

El codificador “D” tiene baja confiabilidad.



El *cálculo de la confiabilidad intercodificadores* se realiza por pares de codificadores (parejas). Se pide a cada pareja formada que codifique el material, se comparan los resultados obtenidos por las parejas, se cuenta el número de acuerdos entre las parejas, se determina el número de unidades de análisis y se aplica la siguiente fórmula:



$$\text{Confiabilidad} = \frac{\text{Número total de acuerdos entre dos parejas}}{\text{Número total de unidades de análisis codificadas}}$$



Después se suman los resultados de esta fórmula y se divide entre el número de comparaciones, que depende del número de parejas.

Veámoslo con un ejemplo:

Las parejas codifican el material:

Codificador A  Pareja 1  $\longrightarrow$  codificación de material = Resultado 1  
 Codificador B 

Codificador C  Pareja 2  $\longrightarrow$  codificación de material = Resultado 2  
 Codificador E 

Codificador D  Pareja 3  $\longrightarrow$  codificación de material = Resultado 3  
 Codificador F 

Se determina el número de acuerdos entre las parejas (un acuerdo consiste en que dos parejas codifican en la misma categoría a una misma unidad de análisis):

Pareja	Número de unidades de análisis codificadas	Número de acuerdos entre parejas
1	18	Entre parejas 1 y 2 = 17
2	8	Entre parejas 1 y 3 = 16
3	17	Entre parejas 2 y 3 = 16

Se aplica la fórmula de confiabilidad entre parejas

$$C_{1y2} = \frac{17}{18} = 0.94$$

$$C_{1y3} = \frac{16}{18} = 0.88$$

$$C_{2y3} = \frac{16}{18} = 0.88$$

Debe observarse que no hubo consenso total entre cuántas unidades de análisis podían distinguirse en el material (la pareja 3 distinguió 17 unidades y las parejas 1 y 2 distinguieron 18). En este caso se toma en cuenta para la fórmula de confiabilidad entre parejas, el máximo número de unidades de análisis codificadas por alguna de las parejas. Si fuera:

Pareja	Número de unidades de análisis codificadas	Número de acuerdos entre parejas
A	25	se toma el máximo
B	22	
		21

La fórmula sería  $C_{AB} = \frac{21}{25} = 0.84$

Se obtiene la *confiabilidad total* (que es la suma de las confiabilidades entre parejas sobre el número de comparaciones). En nuestro ejemplo:

$$C_T = \frac{C_{1y2} + C_{1y3} + C_{2y3}}{3}$$

$$C_T = \frac{0.94 + 0.88 + 0.88}{3}$$

No es conveniente tolerar una *confiabilidad* menor que 0.85 (ni total ni entre dos parejas) y de ser posible debe superar el 0.89. Al igual que con otros instrumentos de medición, la confiabilidad oscila entre 0 (nula confiabilidad) y 1 (confiabilidad total).

En el análisis de contenido una *baja confiabilidad puede deberse a que las categorías y/o unidades de análisis no han sido definidas con claridad y precisión, a un deficiente entrenamiento o a inhabilidad de los codificadores*. Cuando se obtiene una baja confiabilidad debe detectarse y corregirse el problema.

Asimismo, es conveniente calcular la confiabilidad a la mitad de la codificación (con el material codificado) y al finalizar ésta.

8. *Efectuar la codificación*. Lo que implica contar las frecuencias de repetición de las categorías (número de unidades que entran en cada categoría).
9. *Vaciar los datos de las hojas de codificación y obtener totales para cada categoría*.
10. *Realizar los análisis estadísticos apropiados*.

#### 9.6.4. Observación

##### *¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE LA OBSERVACIÓN?*

La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias. Haynes (1978) menciona que es un método más utilizado por quienes están orientados conductualmente. Puede servir para determinar la aceptación de un grupo respecto a su profesor, analizar conflictos familiares, eventos masivos (v.g., la violencia en los estadios de fútbol), la aceptación de un producto en un supermercado, el comportamiento de deficientes mentales, etcétera.

Como método para recolectar datos es muy similar al análisis de contenido. De hecho, éste es una forma de observación del contenido de comunicaciones. Es por ello que en este apartado algunos conceptos sólo serán mencionados, pues han sido tratados en el apartado sobre análisis del contenido.

##### *PASOS PARA CONSTRUIR UN SISTEMA DE OBSERVACIÓN*

Los pasos para construir un sistema de observación son:

1. *Definir con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar*. Por ejemplo, si nuestro interés es observar los recursos con que cuentan las escuelas de un distrito escolar debemos definir lo que concebimos como recurso escolar". Un universo podría ser el comportamiento verbal y no verbal de un grupo de alumnos durante un semestre. Otro universo sería las conductas de un grupo de trabajadores durante sus sesiones en círculos de calidad o equipos para la calidad, en un periodo de un año. O bien las conductas agresivas de un grupo de esquizofrénicos en sesiones terapéuticas.
2. *Extraer una muestra representativa de los aspectos, eventos o conductas a observar*. Un repertorio suficiente de conductas para observar.
3. *Establecer y definir las unidades de observación*. Por ejemplo, cada vez que se presenta una conducta agresiva, cada minuto se analizará si el alumno está o no atento a la clase, durante dos horas al día (7:00 a 9:00 horas), el número de personas que leyeron el tablero de avisos de la compañía, etcétera. El concepto de unidad de análisis es el mismo que en el análisis de contenido solamente que en la

- observación se trata de conductas, eventos o aspectos.
4. *Establecer y definir las categorías y subcategorías de observación.* Estas categorías son similares a las definidas para el análisis de contenido. Y la observación también consiste en asignar unidades a categorías y subcategorías de observación.

## EJEMPLO DEL CUARTO PASO

En el caso del estudio citado —al hablar de la manipulación de variables independientes en experimentos en la página 114— para probar la hipótesis: “A mayor grado de información sobre la deficiencia mental que el sujeto normal maneje, mostrará menor evitación en la interacción con el deficiente mental” (Naves y Poplawsky, 1984): Las unidades de análisis eran cada 10 segundos. La interacción entre la persona normal y el actor que hacía el papel de “deficiente mental” duraba tres minutos. La variable dependiente fue “evitación de la interacción” y las categorías fueron cuatro (Naves y Poplawsky, 1984, Pp. 107-109):

1. **DISTANCIA FÍSICA:** se refiere a si el sujeto experimental aumenta o disminuye su distancia hacia el interlocutor a partir de la distancia que inicialmente debía ocupar; esta distancia inicial estuvo delimitada por los asientos que el actor y el sujeto debían ocupar y, según la teoría, es la distancia en la que dos extraños en una situación de comunicación, pueden interactuar cómodamente. Las dimensiones que esta variable adquiere son el acercarse (afiliación) con valor de “1” o el alejarse (evitación) del actor (deficiente mental) con valor de “0”, mediante inclinaciones corporales o bien modificando por completo su distancia.
2. **MOVIMIENTOS CORPORALES QUE DENOTAN TENSIÓN:** esta variable se orienta a captar los movimientos que el sujeto está realizando como índice de tensión (evitación) con valor de “0” o de relajación (afiliación) que experimenta, con valor de “1”. En esta variable específicamente se analizan movimientos de pies y piernas a un ritmo acelerado, ademanes con brazos y manos (como el estarse rascando, picando, etc.) y la postura en general del sujeto.
3. **CONDUCTA VISUAL DEL SUJETO:** que según lo estipulado en esta investigación adquiere dos dimensiones:
  - a) dirigida hacia el interlocutor (afiliación), con valor de “1”.
  - b) dirigida hacia cualquier otra parte (evitación), con valor de “0”.
4. **CONDUCTA VERBAL:** este indicador está compuesto por el contenido verbal del discurso del sujeto hacia el deficiente y se orienta primordialmente al formato del discurso; incluye dos modalidades:
  - a) frases u oraciones completas (afiliación), con valor de “1”.
  - b) frases dicótomas y silencios (evitación), con valor de “0”.

La modalidad de frases dicótomas incluye respuestas monosilábicas (sí, no), murmullos, sonidos guturales, etc., y los silencios que se interpretan como respuestas dicótomas (respuesta de evitación) son los silencios no naturales en el discurso, aquellos en los que expresamente el sujeto se queda un periodo en silencio. La conducta verbal se mide a través del diálogo que sostenga el sujeto para con el deficiente mental; es decir, en respuesta al guión que el actor interpreta para con cada sujeto (que es idéntico para todos) y en las intervenciones que el propio sujeto realice. En un principio se pensó que además de medir la conducta verbal en cuanto a su formato, convendría medirla en cuanto a su contenido también; es decir, si las frases emitidas por él en respuesta a lo expresado por el deficiente revelaban un contenido positivo o negativo. Esta modalidad no fue incluida por la dificultad que presenta el obtener una medición objetiva.

Finalmente, cabe establecer que en los cuatro indicadores (variables) adoptados para medir la evitación en la interacción se establecieron dimensiones cuya medición fuese dicotómica; es decir, que las opciones de respuesta para cada variable únicamente pudiesen ser codificadas bajo la escala de 0 — 1; esto es, evitación o no evitación. La razón por la cual dichas variables no adquieren más opciones de respuesta obedece a la dificultad por detectar conductas de evitación tanto verbales como no verbales.

## LAS SUBCATEGORÍAS PUEDEN SER ESCALAS DE ACTITUDES

Al establecer las subcategorías, éstas pueden ser escalas del tipo Likert, Guttman o diferencial semántico (recuérdese la sección 9.6.1).

### EJEMPLO

Categoría	Subcategorías
—Atención del alumno	<div><div>Elevada (3)</div><div>Media (2)</div><div>Baja (1)</div><div>Nula (0)</div></div>
—Disciplina del alumno	<div><div>Completa (3)</div><div>Aceptable (2)</div><div>Media (1)</div><div>Indisciplina (0)</div></div>
O bien agresividad del niño:	<div><div>Muy alta (5)</div><div>Alta (4)</div><div>Regular (3)</div><div>Baja (2)</div><div>Inexistente (1)</div></div>

O, al hablar del desempeño laboral observado en coordinadores de escuelas o asociaciones:

Productividad: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : Improductividad  
(5) (4) (3) (2) (1) (0)

Actitud de servicio : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ : Actitud de no servicio  
(5) (4) (3) (2) (1) (0)

Cumplimiento-incumplimiento  
Etc.

5. *Seleccionar a los observadores.* Los observadores son aquellas personas que habrán de codificar la conducta y deben conocer las variables, categorías y subcategorías.
6. *Elegir el medio de observación.* La conducta o sus manifestaciones pueden codificarse de distintos medios: puede observarse directamente y ser codificada, puede filmarse en videocinta y analizarse (con o sin audio dependiendo del hecho de que se evalúe o no la conducta verbal). En algunos casos el observador se oculta y observa (por ejemplo, a través de un espejo de doble vista). Otras veces participa con los sujetos y codifica. En ciertas ocasiones se codifican manifestaciones de la conducta y la observación es “a posteriori” (por ejemplo, un estudio para evaluar las condiciones higiénicas de una comunidad o la infraestructura con que cuenta una población). El medio a través del cual se observe depende de la investigación en particular.
7. *Elaborar las hojas de codificación.* Cuyo formato es el mismo que se presentó en el apartado sobre análisis de contenido. En el caso de Naves y Poplawsky (1984) la hoja de codificación fue la que se muestra en la figura 9.20.

FIGURA 9.20

## EJEMPLO DE UNA HOJA DE CODIFICACIÓN PARA OBSERVAR CONDUCTA

Nombre \_\_\_\_\_

Grupo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	0'	10"	20"	30"	40"	50"	1'	10"	20"	30"	40"	50"	2'	10"	20"	30"	40"	50"	3'
DISTANCIA FÍSICA	ALEJAMIENTO (0)																			
	ACERCAMIENTO (2)																			
	ESTÁTICO (1)																			
MOVIMIENTOS CORPORALES																				
	TENSIÓN (0)																			
	RELAJACIÓN (2)																			
	NINGUNO (1)																			
CONDUCTA VISUAL																				
	AL SUJETO (1)																			
	A OTRA PARTE (0)																			
CONDUCTA VERBAL																				
	F. COMPLETAS (1)																			
	F. DICOTOMAS (0)																			
	SILENCIOS (0)																			

Nota: Se agregaron las subcategorías "estático" en la categoría "distancia física" y "ninguno" en la categoría "movimientos corporales".

8. *Proporcionar entrenamiento de codificadores* (en las variables, categorías, subcategorías, unidades de análisis y el procedimiento de codificar, así como sobre las diferentes maneras como puede manifestarse una categoría o subcategoría de conducta).
9. *Calcular la confiabilidad de los observadores* (intra-observador e interobservadores). Los procedimientos y fórmulas pueden ser las mismas que las vistas en el apartado sobre el análisis de contenido, lo único que cambia es la palabra codificador(es)", "codificación", "codificada(s)"; por "observador(es)", "observación", "observada(s)".

Por ejemplo:

Confiabilidad = 
$$\frac{\text{Número de unidades de análisis catalogadas correctamente por el observador individual}}{\text{Número total de unidades de análisis}}$$

Confiabilidad = 
$$\frac{\text{Número total de acuerdos entre dos parejas}}{\text{entre parejas} \quad \text{Número total de unidades de análisis observadas}}$$



Haynes (1978, p. 160) proporciona otra fórmula para calcular la confiabilidad entre observadores o el grado de acuerdo interobservadores (Ao).

$$Ao = \frac{Ia}{Ia + Id}$$

Donde “Ia” es el número total de acuerdos entre observadores e “Id” es el número total de desacuerdos entre observadores. Un “Acuerdo” es definido como la codificación de una unidad de análisis en una misma categoría por distintos observadores. Se interpreta como cualquier *coeficiente de confiabilidad* (0 a 1).

10. *Llevar a cabo la codificación por observación.*
11. *Vaciar los datos de las hojas de codificación y obtener totales para cada categoría.*
12. *Realizar los análisis apropiados.*

## TIPOS DE OBSERVACIÓN

La observación puede ser *participante* o *no participante*. En la primera, el observador interactúa con los sujetos observados y en la segunda no ocurre esta interacción. Por ejemplo, un estudio sobre las conductas de aprendizaje de niños autistas, en donde una instructora interactúa con los niños y al mismo tiempo codifica.

## VENTAJAS DE LA OBSERVACIÓN

Tanto la observación como el análisis de contenido tienen varias ventajas:

- 1) *Son técnicas de medición no obstrusivas.* En el sentido que el instrumento de medición no “estimula” el comportamiento de los sujetos (las escalas de actitud y los cuestionarios pretenden “estimular” una respuesta a cada ítem). Los métodos no obstrusivos simplemente registran algo que fue estimulado por otros factores ajenos al instrumento de medición.
- 2) *Aceptan material no estructurado.*
- 3) *Pueden trabajar con grandes volúmenes de datos (material).*

### 9.6.5. Pruebas e inventarios estandarizados

#### ¿QUÉ SON LAS PRUEBAS ESTANDARIZADAS?

En la actualidad existe una amplia diversidad de pruebas e inventarios desarrollados por diversos investigadores para medir un gran número de variables. Estas pruebas tienen su propio procedimiento de aplicación, codificación e interpretación, y se encuentran disponibles en diversas fuentes secundarias y terciarias, así como en centros de investigación y difusión del conocimiento. Hay *pruebas para medir habilidades y aptitudes* (v.g., habilidad verbal, razonamiento, memoria, inteligencia, percepción, habilidad numérica), *la personalidad los intereses, los valores, el desempeño, la motivación, el aprendizaje, el clima laboral en una organización, etcétera*. También se puede disponer de *pruebas clínicas* para detectar conducta anormal, pruebas para seleccionar personal, pruebas para conocer las percepciones y/o opiniones de las personas respecto a diversos tópicos, pruebas para medir la autoestima y —en fin— otras muchas variables del comportamiento.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> Para conocer la diversidad de estas pruebas y sus aplicaciones se recomienda Anastasi (1982), Thorndike y Hagen (1980), Cronbach (1984) y Nunnally (1970). Son obras clásicas sobre medición y el manejo de pruebas estandarizadas.

El problema en el uso de estas pruebas es que la mayoría ha sido desarrollada en contextos muy diferentes al latinoamericano, y en ocasiones su utilización puede ser inadecuada, inválida y poco confiable. Cuando se utilice como instrumento de medición una prueba estandarizada es conveniente que *se seleccione una prueba desarrollada o adaptada por algún investigador para el mismo contexto de nuestro estudio y que sea válida y confiable* (debemos tener información a este respecto). En el caso de que elijamos una prueba diseñada en otro contexto, es necesario adaptarla y aplicar pruebas piloto para calcular su validez y confiabilidad, así como ajustarla a las condiciones de nuestra investigación. El instrumento o prueba debe demostrar que es válido y confiable para el contexto en el cual se va a aplicar.

Un tipo de pruebas estandarizadas bastante difundido lo constituyen las “*pruebas proyectivas*”, las cuales presentan estímulos a los sujetos para que respondan a ellos; después se pueden analizar las respuestas tanto cuantitativamente como cualitativamente y se interpretan. Estas pruebas miden proyecciones de los sujetos, como por ejemplo, la personalidad.

Dos pruebas proyectivas muy conocidas son el *Test de Rorschach* (que presenta a los sujetos manchas de tinta en tarjetas o láminas blancas numeradas y éstos relatan sus asociaciones e interpretaciones en relación a las manchas) y el *Test de Apercepción Temática* (que con un esquema similar al de Rorschach presenta a los sujetos cuadros que evocan narraciones o cuentos y las personas deben elaborar una interpretación).

Bastantes pruebas estandarizadas (v.g., las proyectivas) requieren de un entrenamiento considerable y un conocimiento profundo de las variables por parte del investigador que habrá de aplicarlas e interpretarlas. No pueden aplicarse con superficialidad e indiscriminadamente. La manera de aplicar, codificar, calificar e interpretar las pruebas estandarizadas es tan variada como los tipos existentes.

#### 9.6.6. Sesiones en profundidad

##### *¿QUÉ SON LAS SESIONES EN PROFUNDIDAD?*

Un método de recolección de datos cuya popularidad ha crecido son las sesiones en profundidad. Se reúne a un grupo de personas y se trabaja con éste en relación a las variables de la investigación. Pueden realizarse una o varias reuniones. El procedimiento usual es el siguiente.

##### *PASOS PARA REALIZAR LAS SESIONES DE GRUPO*

1. Se *define* el tipo de personas que habrán de participar en la sesión o sesiones.
2. Se *detectan* personas del tipo elegido.
3. Se *invita* a estas personas a la sesión o sesiones.
4. Se *organizan* la sesión o sesiones. Cada sesión debe efectuarse en un lugar confortable, silencioso y aislado. Los sujetos deben sentirse cómodos y relajados. Asimismo, es indispensable planear cuidadosamente lo que se va a tratar en la sesión o sesiones (desarrollar una agenda) y asegurar los detalles (aún las cuestiones más sencillas como el servir café y refrescos).
5. Se *lleva a cabo* cada sesión. El conductor debe ser una persona entrenada en el manejo o conducción de grupos y debe crear “rapport” en el grupo (clima de confianza). Asimismo, debe ser un individuo que no sea percibido como “distante” por los participantes de la sesión y tiene que propiciar la participación de todos. La paciencia es una característica que deberá tener.  
Durante la sesión se pueden pedir opiniones, hacer preguntas, administrar cuestionarios, discutir casos, intercambiar puntos de vista, valorar diversos aspectos. Es conveniente que cada sesión se grabe en cinta o videocinta y después realizar análisis de contenido y observación. El conductor debe tener muy en claro la información o datos que habrán de recolectarse y evitar desviaciones del objetivo planteado.
6. *Elaborar el reporte de sesión.* El cual incluye principalmente datos sobre los participantes (edad, sexo, nivel educativo y todo aquello que sea relevante para el estudio), fecha y duración de la sesión,

información completa del desarrollo de la sesión, actitud y comportamiento de los participantes hacia el conductor y la sesión en sí, resultados de la sesión y observaciones del conductor, así como una bitácora de la sesión.

7. *Llevar a cabo la codificación y análisis correspondientes.*

## EJEMPLOS

Algunos ejemplos de la aplicación de este método podrían ser las sesiones en donde se evalúe a un nuevo producto, digamos un dulce—En estas sesiones se podría pedir a los participantes opiniones sobre el sabor, color, presentación, precio, cualidades, etcétera, del producto; discutir a fondo las propiedades, cualidades y carencias del producto: administrarles una escala de actitudes o un cuestionario, y hacer preguntas abiertas a cada participante. O bien sesiones para analizar la popularidad de varios candidatos políticos, evaluar el servicio y la atención recibida en un supermercado, indagar la percepción de un grupo de estudiantes sobre la calidad de la enseñanza recibida o conocer la opinión de los sectores de una comunidad sobre una reforma electoral.

También se pueden organizar sesiones con diferentes tipos de la población y mixtas. Por ejemplo, los autores participaron en un estudio para evaluar un programa televisivo que acababa de “salir al aire” con un nombre-formato nuevos. Además de realizarse una encuesta telefónica se organizaron varias sesiones (algunas con amas de casa, otras con estudiantes, también con trabajadores, empleados de oficina, ejecutivos, profesores, publicistas y otros grupos tipo; así como reuniones donde participaban —por ejemplo— un ama de casa de más de 60 años, un ama de casa de 50 años, un ama de casa más joven, un empleado de una oficina pública, una secretaria, un profesor, un dependiente de supermercado, un ejecutivo y dos estudiantes.

En las sesiones se profundizó en el formato del programa (música, manejo de cámaras, duración, manejo de comerciales, sonido, manera de presentar invitados, etc.), los conductores, el contenido, etcétera.

Normalmente en las sesiones participan de ocho a quince personas. No debe excederse de un número manejable de sujetos. El formato y naturaleza de la sesión o sesiones depende del objetivo y las características de los participantes.

### 9.6.7. Otras formas de recolección de los datos

#### *¿QUÉ OTRAS MANERAS EXISTEN PARA RECOLECTAR LOS DATOS?*

En ocasiones puede acudir a *archivos* que contengan los datos. Por ejemplo, podemos acudir a la alcaldía de algunas ciudades para solicitar datos relacionados con la violencia (si nuestra hipótesis fuera: “La violencia manifiesta en la ciudad de México es mayor que en la ciudad de Caracas”): número de asaltos, violaciones, robos a casa-habitación, asesinatos, etc. (datos por habitante, distrito y generales). También podríamos acudir a los hospitales y las diferentes procuradurías, etc. Otro ejemplo, sería consultar los archivos de una universidad y tomar los datos de inteligencia, personalidad u otras variables que nos interesen. Desde luego, a veces esta información no es accesible. En México hay un organismo que proporciona datos (incluso grabados en disco para computadora) sobre estadísticas nacionales, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Asimismo, pueden utilizarse datos recolectados por otros investigadores, a lo que se conoce como “*análisis secundario*”. En este caso es necesario tener la certeza de que los datos son válidos y confiables, así como conocer la manera como fueron codificados. El intercambio de éstos es una práctica común entre investigadores. Además, existen métodos propios de las diferentes ciencias sociales como el *análisis de redes* para evaluar cómo se manifiesta la comunicación en un sistema social (quién se comunica con quién, quiénes distorsionan la información, como fluye la comunicación, quiénes son los líderes comunicativos, etc.), *sistemas de medición fisiológica*, *escalas multidimensionales* que miden a los sujetos en varias dimensiones

(v.g., el sistema Galileo de J. Woelfel y E.L. Fink —1980—), como el medir la distancia psicológica entre los conceptos “patria”, “madre”, “presidente” y “nación”, etc., tomando en cuenta dimensiones cognitivas y emocionales. Y en fin otros métodos que escapan al nivel introductorio de este libro.

Para el manejo de archivos se recomienda consultar a Webb, Campbell y Schwartz (1966), para el análisis de redes a Rogers y Kincaid (1981) y para escalas multidimensionales a Norton (1980), Woelfel y Danes (1980) y, desde luego, las obras clásicas de Torgerson (1958) y Rummey, Shephard y Nerove (1972).

#### 9.6.8. Combinación de dos o más instrumentos de recolección de los datos

#### *¿PUEDE UTILIZARSE MÁS DE UN TIPO DE INSTRUMENTO DE MEDICIÓN?*

En algunos casos, el investigador utiliza varias formas de medición para tener diferentes enfoques sobre las variables. Por ejemplo, el clima laboral en una organización puede medirse a través de una encuesta utilizando un cuestionario, pero además pueden realizarse varias sesiones en profundidad para solicitar opiniones sobre el clima laboral y los problemas existentes, observarse el comportamiento de los trabajadores y analizar el contenido de sus mensajes dirigidos a la organización (cartas de sugerencias, letreros pintados en los baños, quejas en sus reuniones, etc.).

#### 9.7. *¿COMO SE CODIFICAN LAS RESPUESTAS A UN INSTRUMENTO DE MEDICIÓN?*

Ya se ha venido mencionando que las categorías de un ítem o pregunta y las categorías y subcategorías de contenido u observación deben *codificarse a través de símbolos o números*. Y deben codificarse porque de lo contrario no puede efectuarse ningún análisis o solamente se puede contar el número de respuestas en cada categoría (v.g., 25 contestaron “sí” y 24 respondieron “no”). Pero el investigador se interesa en realizar análisis más allá de un conteo de casos por categoría y la mayoría de los análisis se llevan a cabo por computadora. Para ello es necesario transformar las respuestas en símbolos o valores numéricos. Los datos deben resumirse, codificarse y prepararse para el análisis.

También se comentó que las categorías pueden ir o no precodificadas (llevar la codificación en el instrumento de medición antes de que éste sea aplicado) y que las preguntas abiertas no pueden estar precodificadas. Pero en cualquier caso, una vez que se tienen las respuestas, éstas deberán codificarse.

*La codificación de las respuestas implica cuatro pasos:*

- 1) Codificar las categorías de ítems, preguntas y categorías de contenido u observación no precodificadas.
- 2) Elaborar el libro de códigos.
- 3) Efectuar físicamente la codificación.
- 4) Grabar y guardar los datos en un archivo permanente.

Veamos cada paso con algunos ejemplos.

#### *Codificar*

Si todas las categorías fueron precodificadas y no se tienen preguntas abiertas primer paso no es necesario. Éste ya se efectuó.

Si las categorías no fueron precodificadas y se tienen preguntas abiertas, asignarse los códigos o la codificación a todas las categorías de los ítems, preguntas o de contenido u observación. Por ejemplo:

*Pregunta no precodificada*

¿Practica usted algún deporte por lo menos una vez a la semana?

☐ Sí      ☐ No

*Se codifica*

1 = Sí

0 = No

*Frase no precodificada*

“Creo que estoy recibiendo un salario justo por mi trabajo”

( ) Totalmente  
de acuerdo

( ) De acuerdo

( ) Ni de acuerdo,  
ni en desacuerdo

( ) En desacuerdo

( ) Totalmente en  
desacuerdo

*Se codifica*

5 = Totalmente de acuerdo

4 = De acuerdo

3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

2 = En desacuerdo

1 = Totalmente en desacuerdo

Tratándose de preguntas abiertas ya se expuso cómo se codifican.

## Libro de códigos

Una vez que están codificadas todas las categorías del instrumento de medición, se procede a elaborar el “libro de códigos”.

El *libro de códigos* es un documento que describe la localización de las variables y los códigos asignados a los atributos que las componen (categorías y/o subcategorías) (Babbie, 1979). Este libro cumple con dos funciones: i) es la guía para el proceso de codificación y u) es la guía para localizar variables e interpretar los datos durante el análisis (Babbie, 1979). El libro de códigos puede conducirnos a los significados de los valores de las categorías de las variables.

Los elementos de un libro de códigos son: *variable, pregunta / ítem / tema, categorías-subcategorías, columna(s)*.

Supongamos que tenemos una escala Likert con tres ítems (frases):

“La Dirección General de Impuestos Nacionales informa oportunamente sobre cómo, dónde y cuándo pagar los impuestos”

- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

“Los servicios que presta la Dirección General de Impuestos Nacionales son en general muy buenos”

- (5) Muy de acuerdo
- (4) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (1) Muy en desacuerdo

“La Dirección General de Impuestos Nacionales se caracteriza por la deshonestidad de sus funcionarios”

- (1) Muy de acuerdo
- (2) De acuerdo
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- (4) En desacuerdo
- (5) Muy en desacuerdo

El libro de códigos sería el que se muestra en la figura 9.21.

FIGURA 9.21  
EJEMPLO DE UN LIBRO DE CÓDIGOS CON UNA ESCALA  
DE ACTITUD TIPO LIKERT (TRES ÍTEMS)

VARIABLE	ÍTEM	CATEGORÍAS	CÓDIGOS	COLUMNA
— Actitud hacia la Dirección General de Impuestos Nacionales	Frase 1 (informa)	— Muy de acuerdo	5	1
		— De acuerdo	4	
		—Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	
		—En desacuerdo	2	
		—Muy en desacuerdo	1	
	Frase 2 (servicios)	— Muy de acuerdo	5	2
		— De acuerdo	4	
		—Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	
		—En desacuerdo	2	
		—Muy en desacuerdo	1	
	Frase 3 (deshonestidad)	— Muy de acuerdo	1	3
		— De acuerdo	2	
		—Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3	
		—En desacuerdo	4	
		—Muy en desacuerdo	5	

En el caso del estudio por observación de Naves y Poplawsky (1984) (figura 9.20), el libro de códigos sería el que se muestra en la figura 9.22.

FIGURA 9.22

EJEMPLO DE UN LIBRO DE CÓDIGOS EN EL CASO DEL ESTUDIO  
DE NAVES Y POPLAWSKY (1984)<sup>47</sup>

LIBRO DE CÓDIGOS				
VARIABLE	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	CÓDIGOS	COLUMNAS
— Número de sujeto	— Sujetos	—	01 a 30 (hubo 30 sujetos)	1 Y 2
— Tratamiento experimental	— Grupo cultural		1	3
	— Grupo socio-psicológico		2	
— Conducta de evitación	— Distancia física	— Alejamiento	0	4
		— Acercamiento	2	
		— Estático	1	
	— Movimientos corporales	— Tensión	0	5
		— Relajación	2	
		— Ninguno	1	
	— Conducta visual	— Al sujeto	1	6
		— A otra parte	0	
	— Conducta verbal	— Frases completas	1	7
		— Frases dicótomas o silencios	0	
— Codificador	— LRE	—	1	8
	— LEMM	—	2	
	— ÇFT	—	3	

Es decir, el libro de códigos es un manual para el investigador y los codificadores. Los cuestionarios contestados, las escalas aplicadas, las hojas de codificación, las pruebas respondidas o cualquier otro instrumento de medición administrado son transferidos a una matriz, la cual es el conjunto de datos simbólicos o numéricos producto de la aplicación del instrumento. Esta matriz es lo que habrá de analizarse. El apartado “columna” dentro del libro de códigos tiene sentido en la matriz; veamos por qué. La matriz tiene renglones y columnas; los renglones representan casos o sujetos en la investigación, las columnas son los lugares donde se registran los valores en las categorías o subcategorías. Esto podría esquematizarse así:

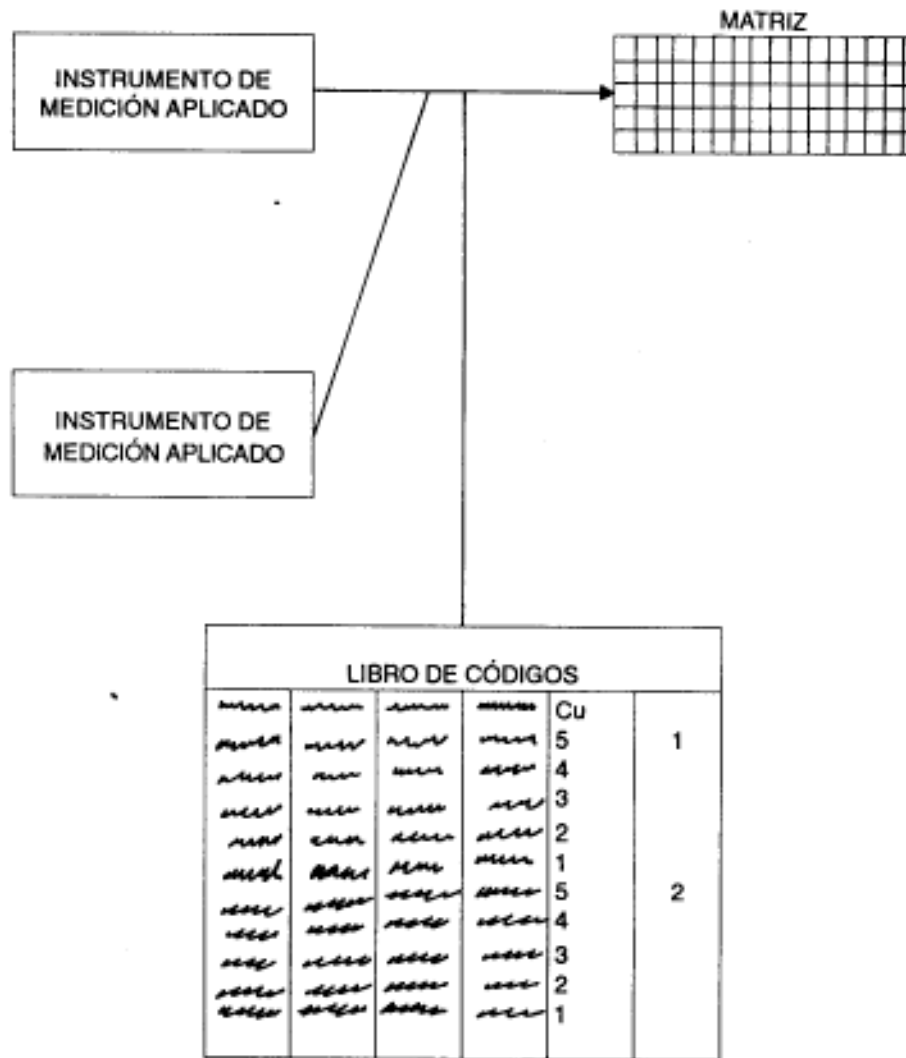
MATRIZ DE DATOS			
	Columna 1	Columna 2	Columna 3
Caso 1			
Caso 2			
Caso 3			
Caso 4			
Caso k			

Valores de categorías / subcategorías



<sup>47</sup> Desde luego, Naves y Popiawsky (1984) para las categorías de “conducta de evitación” obtenían esta codificación cada 10 segundos (cada unidad de análisis), y sumaban el número de 1 (unos) y lo transformaban en porcentajes. Aquí suponemos que toda la interacción con el deficiente mental puede categorizarse y subcategorizarse.

Los resultados del instrumento de medición se transfieren a la matriz por medio del libro de códigos. El proceso puede representarse así:



Sin el *libro de códigos* no puede llevarse a cabo la transferencia. Vamos a suponer que hubiéramos aplicado la escala de actitud con tres ítems de la figura 9.21 a cuatro personas, obteniendo los siguientes resultados:

*Persona I*

A continuación. . . . .
1. "La Dirección de Impuestos Nacionales informa claramente sobre cómo, donde y cuándo pagar los impuestos"

El sujeto obtuvo:

(5) Muy de acuerdo (3) Ni de acuerdo, (2) En desacuerdo ni en desacuerdo		4 (de acuerdo)
<input checked="" type="checkbox"/> De acuerdo (1) Muy en desacuerdo		
2. "Los servicios que presta la Dirección de Impuestos Nacionales son en general muy buenos"		
<input checked="" type="checkbox"/> Muy de acuerdo (3) Ni de acuerdo, (2) En desacuerdo ni en desacuerdo		
(4) De acuerdo (1) Muy en desacuerdo		5 (muy de acuerdo)
3. "La Dirección de Impuestos Nacionales se caracteriza por la deshonestidad de sus funcionarios"		
(1) Muy de acuerdo <input checked="" type="checkbox"/> Ni de acuerdo, (4) En desacuerdo ni en desacuerdo		
(2) De acuerdo (5) Muy en desacuerdo		3 (ni de acuerdo, ni en desacuerdo)

Persona 2

Obtuvo respectivamente: 3 (ni de acuerdo, ni en desacuerdo)  
4 (de acuerdo)  
3 (ni de acuerdo, ni en desacuerdo)

Persona 3

Obtuvo respectivamente: 4  
4  
4

Persona 4

Obtuvo respectivamente: 5  
4  
3

De acuerdo con el libro de códigos (figura 9.21), tendríamos la siguiente matriz (figura 9.23):

FIGURA 9.23

**EJEMPLO DE MATRIZ DE DATOS PARA EL LIBRO DE CÓDIGOS DE LA FIGURA 9.21**

	columna 1 (frase 1) (informa)	columna 2 (frase 2) (servicios)	columna 3 (frase 3) (deshonestidad)	
Persona 1	4	5	3	casos (en el ejemplo, sujetos)
Persona 2	3	4	3	
Persona 3	4	4	4	
Persona 4	5	4	3	

Valores de los sujetos en los ítems (en el ejemplo, frases) (categorías en las que cayeron transformadas a sus valores numéricos, es decir, codificadas)

En el ejemplo de Naves y Poplawsky (figura 9.22), a matriz sería la de la figura 9.24.

FIGURA 9.24

EJEMPLO HIPOTÉTICO DE MATRIZ DE DATOS PARA EL LIBRO DE CÓDIGOS DE LA FIGURA 9.22

	Columna 1 Número de sujeto	Columna 2 Número de sujeto	Columna 3 Tratamiento experimental	Columna 4 Distancia física	Columna 5 Movimientos corporales	Columna 6 Conducta visual	Columna 7 Conducta verbal	Columna 8 Codificador
S <sub>1</sub>	0	1	1	0	0	0	0	1
S <sub>2</sub>	0	2	1	0	0	0	0	1
S <sub>3</sub>	0	3	2	2	2	1	1	2
S <sub>4</sub>	0	4	1	1	0	0	0	2
S <sub>5</sub>	0	5	2	2	2	1	1	2
S <sub>6</sub>	0	6	1	0	1	1	0	3
S <sub>7</sub>	0	7	2	2	2	1	1	3
S <sub>8</sub>	0	8	2	2	2	1	1	3
S <sub>9</sub>	0	9	2	1	2	0	1	1
S <sub>10</sub>	1	0	1	2	1	0	0	2

El *libro de códigos* indica a los codificadores qué variable, ítem/categoría/subcategoría va en cada columna y qué valores debe anotar en cada columna, así como el significado de cada valor numérico.

Con el *libro de códigos* sabemos que el sujeto 1 es el “01”, que pertenece al grupo cultural” (“1” en la tercer columna), que tuvo una conducta de alejamiento en su distancia física (“0” en la cuarta columna), que sus movimientos corporales fueron de tensión (“0” en la quinta columna), que su conducta visual fue a otra parte, no vio al sujeto (“0” en la sexta columna), que dijo frases dicótomas y/o silencios (“0” en la séptima columna) y que fue codificado por LRE (“1” en la octava columna). Y así con cada sujeto.

Obsérvese que, sin el libro de códigos, no se puede codificar y una matriz de datos carece de significado. La siguiente matriz no nos dice nada sin el libro de códigos. Por ejemplo:

5	0	0	2	1	1	0	1	0	1	5
5	0	1	2	2	3	2	3	0	0	4
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	4	0	2	0	0	3
3	0	0	1	2	5	0	2	0	0	3
3	1	0	1	2	5	0	1	0	1	3
4	0	1	0	2	4	0	1	0	1	4
5	1	1	2	2	1	0	0	0	1	4
2	0	1	2	2	2	0	2	1	0	5

¿Qué significa cada columna, cada dígito? Está en clave y sólo podemos tener acceso a ella mediante el libro de códigos.

En el libro de códigos y en la matriz de datos, una variable, ítem, categoría o subcategoría puede abarcar una, dos o más columnas, dependiendo de lo que esté indicando. Veamos el siguiente libro de códigos y la matriz correspondiente (figura 9.25).

FIGURA 9.25

EJEMPLO DE LA VARIABILIDAD QUE PUEDEN TENER LAS COLUMNAS

LIBRO DE CÓDIGOS			
VARIABLE	CATEGORÍAS	CÓDIGOS	COLUMNA
— Número de sujeto	000 a 128	000 a 128	1, 2 y 3
— Sexo del respondiente	masculino	1	4
	femenino	2	
— Edad del respondiente	00 a 77	00 a 77	5 y 6
	No respondió	99	
— Ingresos del respondiente	— Salario mínimo o menos	1	7
	— De dos a tres veces el salario mínimo	2	
	— De cuatro a cinco veces el salario mínimo	3	
	— De seis a ocho veces el salario mínimo	4	
	— Nueve a once veces el salario mínimo	5	
	— Doce a quince veces el salario mínimo	6	
	— 16 o más veces el salario mínimo	7	
	— No respondió	9	
— Tamaño del lugar en que vive (m <sup>2</sup> )	0000 a 9998	0000 a 9998	8,9,10 y 11
	No respondió	9999	

## MATRIZ DE DATOS

## VARIABLES

TAMIN 1000										
Categorías de variables										
Número de sujeto			Sexo	Edad		Ingresos	Tamaño del lugar en que vive (residencia)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Columnas  
Sujetos

LA MATRIZ SE LLENA DE ACUERDO A LOS RESULTADOS

## Valores perdidos

Cuando las personas no responden a un ítem o contestan incorrectamente o no puede registrarse la información (v.g., no se pudo observar la conducta), se crea una o varias categorías de valores perdidos y se les asignan sus respectivos códigos.

### EJEMPLO

Sí = 1    Sí = 1  
 No = 2    No = 2  
 No contestó = 3                      o            Valor perdido por diversas razones  
 Contestó incorrectamente = 4                      = 9

Hasta el momento se han presentado, por razones didácticas, ejemplos resumidos de libros de códigos. Desde luego, un libro de códigos normalmente tiene más variables o categorías y consecuentemente más columnas (al igual que la matriz de datos). Hay matrices que pueden tener 500 o más columnas. Asimismo, debe recordarse que los renglones son casos (sujetos, escuelas, series de televisión, etc.), y a veces es necesario extender las columnas a otro renglón u otros renglones (en computadoras limitadas a manejar 80 columnas). Esto podría representarse así:

S <sub>1</sub>	Col. 1	2	3	4	etc...	Col. 80
	Col. 81	82	83	84	etc...	Col. 160
	Col. 161	162	163	164	etc...	Col. 240
	Col. 241				etc...	Col. 320
S <sub>2</sub>	Col. 1	2	3	4		Col. 80
	Col. 81	82	83	84		Col. 160
	Col. 161	162	163	164		Col. 240
	Col. 241					Col. 320
S <sub>3</sub>						
S <sub>k</sub>						

## Codificación física

El tercer paso del proceso de codificación es la codificación física de los datos, es decir, el llenado de la matriz de datos. Esta codificación la efectúan los codificadores, a quienes se les proporciona el libro de códigos. Así, cada codificador va vaciando las respuestas en la matriz de datos, de acuerdo con el libro de códigos. El vaciado de la matriz de datos puede hacerse en “hojas de tabulación”, las cuales tienen columnas y renglones. En la figura 9.26 se muestra un ejemplo de una de estas hojas.

Si no alcanzan con una hoja de tabulación utilizan las hojas necesarias para vaciar los datos de todos los casos. Por ejemplo, la primera hoja puede alcanzarnos para 24 casos, pero si tenemos 200 casos, habremos de utilizar 9 hojas. Cada hoja estará llena de dígitos.

## GRABADO Y GENERACIÓN DE ARCHIVOS

Las hojas de tabulación pueden copiarse a un disco o una cinta magnética para computadora, o bien, pueden teclearse a un archivo dentro de una cuenta en una computadora. En cualquier caso, se crea un archivo o “file”, el cual debe ser nombrado y contiene los datos codificados en valores numéricos en forma de matriz. El proceso se muestra en la figura 9.27.

También existen en la actualidad sistemas para la lectura óptica, los cuales pueden leer y almacenar los datos directamente de los cuestionarios (u otros instrumentos de medición) o de las hojas de tabulación. Desde luego, son sistemas costosos que requieren de lápices o tinta especiales. Asimismo, algunos investigadores con bastante experiencia pasan los datos directamente del instrumento aplicado al disco, cinta o computadora, pero se requiere de mucha práctica y personal capacitado.

Así, los datos han sido capturados en un archivo permanente y están listos para ser analizados mediante un programa de computadora. El proceso va desde la respuesta de los sujetos hasta un archivo que contiene una matriz (que es una matriz de valores numéricos que significan respuestas). La conducta y los valores de las variables han sido codificados.

FIGURA 9.26  
EJEMPLO DE UNA HOJA DE TABULACIÓN

HQA No.

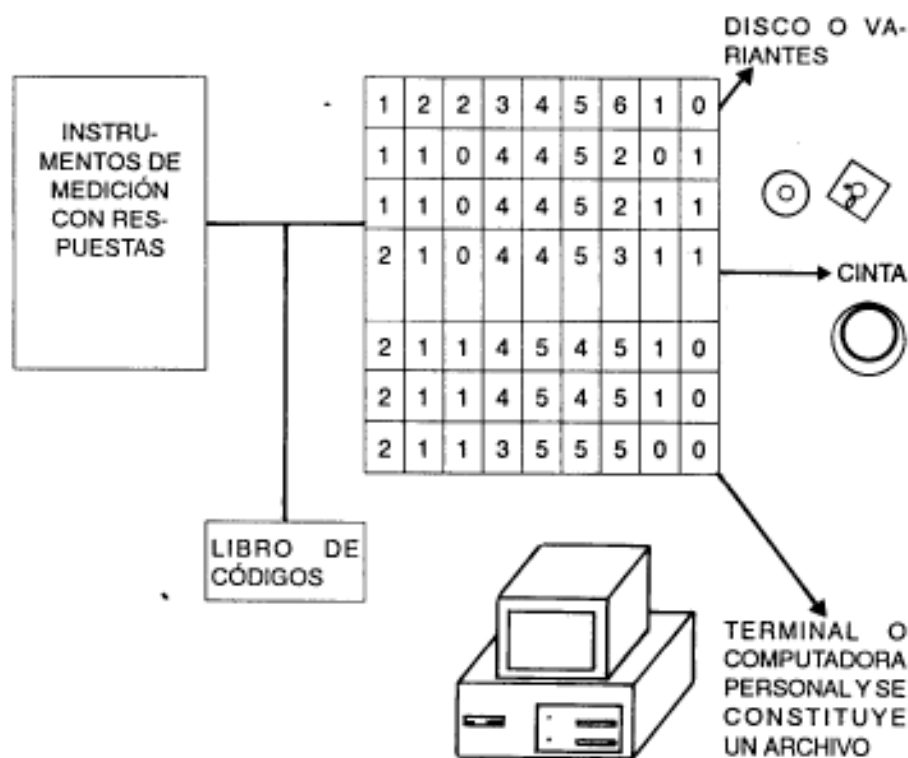
Columnas (variables)  $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow$

Ren-  
glones  
(casos)



FIGURA 9.27

PROCESO PARA CREAR UN ARCHIVO DE DATOS  
(ARCHIVAR LA MATRIZ DE DATOS)



RESUMEN

1. Recolectar los datos implica seleccionar un instrumento de medición disponible o desarrollar uno propio, aplicar el instrumento de medición y preparar las mediciones obtenidas para que puedan analizarse correctamente.
2. Medir es el proceso de vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, mediante clasificación y/o cuantificación.
3. En toda investigación medimos las variables contenidas en las hipótesis.
4. Un instrumento de medición debe cubrir dos requisitos: confiabilidad y validez.
5. La confiabilidad se refiere al grado en que la aplicación repetida de un instrumento de edición al mismo sujeto u objeto, produce iguales resultados.
6. La validez se refiere al grado en que un instrumento de medición mide realmente la(s) variable(s) que pretende medir.
7. Se pueden aportar tres tipos de evidencia para la validez: evidencia relacionada con el contenido, evidencia relacionada con el criterio y evidencia relacionada con el constructo.
8. Los factores que principalmente pueden afectar la validez son: improvisación, utilizar instrumentos desarrollados en el extranjero y que no han sido validados a nuestro contexto, poca o nula empatía, factores de aplicación.
9. No hay medición perfecta, pero el error de medición debe reducirse a límites tolerables.
10. La confiabilidad se determina calculando un coeficiente de confiabilidad.
11. Los coeficientes de confiabilidad varían entre 0 y 1 (0 = nula confiabilidad, 1 —total confiabilidad).
12. Los procedimientos más comunes para calcular la confiabilidad son la medida de estabilidad,

- el método de formas alternas, el método de mitades partidas, el coeficiente alfa de Cronbach y el coeficiente KR-20.
13. La validez de contenido se obtiene contrastando el universo de ítems contra los ítems presentes en el instrumento de medición.
  14. La validez de criterio se obtiene comparando los resultados de aplicar el instrumento de medición contra los resultados de un criterio externo.
  15. La validez de constructo se puede determinar mediante el análisis de factores.
  16. Los pasos genéricos para construir un instrumento de medición son:
    - Listar las variables a medir.
    - Revisar sus definiciones conceptuales y operacionales.
    - Elegir uno ya desarrollado o construir uno propio.
    - Indicar niveles de medición de las variables (nominal, ordinal, por intervalos y de razón).
    - Indicar cómo se habrán de codificar los datos.
    - Aplicar prueba piloto.
    - Construir versión definitiva.
  17. En la investigación social disponemos de diversos instrumentos de medición:
    - a) Principales escalas de actitudes: Likert, Diferencial Semántico y Guttman.
    - b) Cuestionarios (autoadministrado, por entrevista personal, por entrevista telefónica y por correo).
    - c) Análisis de contenido.
    - d) Observación.
    - e) Pruebas estandarizadas (procedimiento estándar).
    - f) Sesiones en profundidad.
    - g) Archivos y otras formas de medición.
  18. Las respuestas se codifican.
  19. La codificación implica:
    - a) Codificar los ítems o equivalentes no precodificados.
    - b) Elaborar el libro de códigos.
    - c) Efectuar físicamente la codificación.
    - d) Grabar y guardar los datos en un archivo permanente.

## CONCEPTOS BÁSICOS

Recolección de datos  
Medición  
Instrumento de medición  
Confiabilidad  
Validez  
Coeficiente de confiabilidad  
Niveles de medición  
Medida de estabilidad  
Método de formas alternas  
Método de mitades partidas  
Coeficiente alfa de Cronbach  
Coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson  
Evidencia relacionada con el contenido  
Evidencia relacionada con el criterio  
Evidencia relacionada con el constructo  
Escalas de actitudes  
Escala Likert  
Diferencial semántico  
Escalograma de Guttman

Cuestionarios  
Análisis de contenido  
Observación  
Pruebas estandarizadas  
Pruebas proyectivas  
Sesiones en profundidad  
Codificación  
Codificador  
Hojas de codificación  
Matriz de datos  
Hojas de tabulación  
Archivo de datos

## EJERCICIOS

1. Busque una investigación en algún artículo científico de una revista en ciencias sociales (ver apéndice uno) donde se incluya información sobre la confiabilidad y la validez del instrumento de medición. ¿El instrumento es confiable?, ¿qué tan confiable?, ¿qué técnica se utilizó para determinar la confiabilidad?, ¿es válido?, ¿cómo se determinó la validez?
2. Responda y discuta con ejemplos la diferencia entre confiabilidad y validez.
3. Defina ocho variables e indique su nivel de medición.
4. Suponga que alguien está tratando de evaluar la actitud hacia el Presidente de la República, construya un cuestionario tipo Likert con 10 ítems para medir dicha actitud e indique cómo se calificaría la escala total (5 ítems positivos y 5 negativos). Finalmente indique la dimensión que cada ítem pretende medir de dicha actitud (credibilidad, presencia física, etc.).
5. Construya un cuestionario para medir lo que usted considere conveniente (con preguntas demográficas y —por lo menos— 10 preguntas más), aplíquelo a 20 conocidos suyos, elabore el libro de códigos y la matriz de datos y vacíela en una hoja de tabulación elaborada por usted. Finalmente lea de la hoja de tabulación el significado de los dígitos de todas las columnas correspondientes a los 5 primeros casos.
6. Planee una sesión en profundidad (indique objetivos, procedimiento, sujetos tipo, agenda, etc.) y organícela con amigos suyos. Al final, autoevalúe su experiencia.
7. Diseñe una investigación (planteamiento del problema, hipótesis, diseño) donde utilice por lo menos dos tipos de instrumentos de medición para recolectar los datos.
8. ¿Cómo se podrían aplicar el análisis de contenido y las sesiones en profundidad para la evaluación de un programa educativo a nivel superior?

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

ANASTASI, A. (1982). *Psychological testing*. Nueva York, NY: MacMillan Publishing Co., Inc. Quinta Edición.

BABBIE, E. R. (1979). *The practice of social research*. Belmont, CA.: Wadsworth Publishing Co., Inc.

CARMINES, E. G. y ZELLER, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Beverly Hills, CA: Sage Publications Inc. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, Vol. 17.

CRONBACH, L. J. (1984). *Essentials of psychological testing*. Nueva York, NY: Gardner Press, Inc.

KRIPPENDORFF, K. (1982). *Content analysis*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing Co., Inc.

MILLER, D. C. (1977). *Handbook of research design and social measurement*. Nueva York, NY: Longman, Inc. Tercera edición.

NUNNALLY, J.C. (1970). *Introduction to psychological measurement*. Nueva York, NY: McGraw-Hill, Inc.

THORNDIKE, R. L. y HACEN, E. (1980). *Tests y técnicas de medición en psicología y educación*. México, D.F.: Editorial Trillas.

WEBB, E. J.; CAMPBELL, D. T., y SCHWARTZ, R.D. (1966). *Unobtrusive measures: nonreactive research in the social sciences*. USA: Rand McNally College Publishing Co.

WIERNSMA, W. (1986). *Research methods in education*. Newton, Mass: Allyn and Bacon, Inc. Cuarta edición, capítulo 11 ("Measurement and data collection").

## EJEMPLO

La televisión y el niño

FIGURA 9.28

CUESTIONARIOS QUE SE ADMINISTRARON A LOS NIÑOS DEL DISTRITO FEDERAL PARA EL EJEMPLO DE LA TELEVISIÓN Y EL NIÑO (SE INCLUYE PARCIALMENTE EN VERSIÓN PRECODIFICADA)

1. ¿Cada cuándo lees un periódico?

- \_\_\_\_\_ casi nunca (0)
- \_\_\_\_\_ una vez al mes (1)
- \_\_\_\_\_ una vez cada semana (2)
- \_\_\_\_\_ 2 o 3 veces a la semana (3)
- \_\_\_\_\_ 4 o 5 veces a la semana (4)
- \_\_\_\_\_ diario (5)

2. ¿Cada cuándo vas al cine?

- \_\_\_\_\_ una vez por semana (4)
- \_\_\_\_\_ una cada dos semanas (3)
- \_\_\_\_\_ una vez al mes (2)
- \_\_\_\_\_ una vez cada 2 o 3 meses (1)
- \_\_\_\_\_ casi nunca (0)

3. ¿Cuánto tiempo oyes el radio cada día?

- \_\_\_\_\_ no oigo el radio (0)
- \_\_\_\_\_ menos de 1 hora al día (1)
- \_\_\_\_\_ de 1 a 2 horas al día (2)
- \_\_\_\_\_ de 2 a 3 horas al día (3)
- \_\_\_\_\_ más de 3 horas al día (4)

4. Durante la semana pasada, ¿cuántos cuentos de monitos has leído? (número)

5. Durante la semana pasada, ¿cuántas revistas has leído, sin tomar en cuenta los cuentos de monitos?

\_\_\_\_\_

(número)

6. Sin contar los libros que hayas leído para la escuela, ¿cuántos libros has leído durante el mes pasado?

\_\_\_\_\_

(número)

7. ¿Ves tele todos los días?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
(1) (0)

8. En los días que vas a la escuela, ¿cuánto tiempo ves televisión?

\_\_\_\_\_ no veo televisión (0)  
\_\_\_\_\_ menos de 1 hora (1)  
\_\_\_\_\_ 1 o 2 horas (2)  
\_\_\_\_\_ 3 o 4 horas (3)  
\_\_\_\_\_ 5 horas o más (4)

9. ¿Como cuánto tiempo ves televisión los sábados?

\_\_\_\_\_ no veo televisión (0)  
\_\_\_\_\_ menos de 1 hora (1)  
\_\_\_\_\_ 1 o 2 horas (2)  
\_\_\_\_\_ 3 o 4 horas (3)  
\_\_\_\_\_ 5 horas o más (4)

10. ¿Cuánta televisión ves los domingos?

\_\_\_\_\_ no veo televisión (0)  
\_\_\_\_\_ menos de 1 hora (1)  
\_\_\_\_\_ 1 o 2 horas (2)  
\_\_\_\_\_ 3 o 4 horas (3)  
\_\_\_\_\_ 5 horas o más (4)

11. ¿Qué programas de televisión viste ayer?

---

---

---

---

---

12. ¿Cuándo ves más televisión?

\_\_\_\_\_ entre semana (1)  
\_\_\_\_\_ los fines de semana (2)  
\_\_\_\_\_ siempre (3)

13. ¿Cuándo te gusta ver más televisión?

\_\_\_\_\_ en la tarde (1)  
\_\_\_\_\_ en la noche (2)

14. ¿Qué prefieres hacer cuando no estás en la escuela?

\_\_\_\_\_ estar con tus papás (1)  
\_\_\_\_\_ jugar (2)  
\_\_\_\_\_ leer (3)  
\_\_\_\_\_ salir a la calle (4)  
\_\_\_\_\_ ver la televisión (5)

15. ¿Qué haces cuando vas a ver televisión?  
\_\_\_\_\_ prendo la televisión para ver lo que hay (1)  
\_\_\_\_\_ veo el telegula o el periódico, para ver qué programas hay en la televisión (2)  
\_\_\_\_\_ ya me sé de memoria lo que hay en la televisión (3)  
\_\_\_\_\_ prendo la televisión y veo lo que sea (4)
16. Mientras estás viendo la televisión, ¿qué es lo que generalmente haces?  
\_\_\_\_\_ como, juego, dibujo o hago cualquier cosa (1)  
\_\_\_\_\_ hago la tarea (2)  
\_\_\_\_\_ veo varios programas a la vez, cambiando de canal (3)
17. De la siguiente lista de programas marca con una palomita los que tú ves, y además qué tanto te gustan.

Me gusta mucho (2)	Me gusta un poco (1)	No lo veo (0)
-----------------------	-------------------------	------------------

Porky  
Mi marciano favorito  
Mundo de juguete  
Variedades Vergel  
El hombre nuclear  
Noticiero Domecq  
Operación convivencia  
Fútbol  
Películas  
Los Picapiedra  
Hechizada  
Ven conmigo  
La criada bien criada  
Kojack  
En punto  
Plaza Sésamo  
El Oso Ruperto  
Locos Adams  
Una muchacha llamada Milagros  
Los polivoces  
Viaje al fondo del mar  
24 horas  
Universo 5  
Clásicos infantiles

---

Nany y el profesor

---

Barata de primavera

---

El chavo del 8

---

El llanero solitario

---

Deporteve

---

Platícame un libro

18. ¿Generalmente con quién ves la televisión?  
\_\_\_\_\_ solo (1)  
\_\_\_\_\_ con mi papá (2)  
\_\_\_\_\_ con mi mamá (3)  
\_\_\_\_\_ con mis hermanos (4)  
\_\_\_\_\_ con mis primos (5)

\_\_\_\_\_ con mis amigos (6)  
\_\_\_\_\_ con la sirvienta (7)

19. La mayoría de las veces, ¿quién escoge los programas?

\_\_\_\_\_ yo (1)  
\_\_\_\_\_ papá (2)  
\_\_\_\_\_ mamá (3)  
\_\_\_\_\_ hermanos (4)  
\_\_\_\_\_ primos (5)  
\_\_\_\_\_ amigos (6)  
\_\_\_\_\_ sirvienta (7)

20. Marca con una palomita, si estás de acuerdo o no, con las siguientes frases. Mi papá o mi mamá me regañan cuando vea mucha televisión.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
(1) (0)

A veces me castigan sin ver televisión.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
(1) (0)

MI papá o mi mamá me prohíben ver algunos programas de televisión.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
(1) (0)

Yo me voy a dormir a la hora que quiero.

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_  
(1) (0)

21. Veo la televisión porque me río mucho. siempre (2)

\_\_\_\_\_ a veces (1)  
\_\_\_\_\_ casi nunca (0)

22. Veo la televisión porque es muy divertida. siempre (2)

\_\_\_\_\_ a veces (1)  
\_\_\_\_\_ casi nunca (0)

23. Veo la televisión porque se me pasa el tiempo volando. siempre (2)

\_\_\_\_\_ a veces (1)  
\_\_\_\_\_ casi nunca (0)

24. Veo la televisión porque me entretiene mucho. siempre (2)

\_\_\_\_\_ a veces (1)  
\_\_\_\_\_ casi nunca (0)

25. Veo la televisión porque nunca me aburro. siempre (2)

\_\_\_\_\_ a veces (1)



\_\_\_\_\_ casi nunca (0)

26. Cuando ves la televisión por las razones de arriba, ¿qué tanto te gusta?

\_\_\_\_\_ muchísimo (4)

\_\_\_\_\_ mucho (3)

\_\_\_\_\_ regular (2)

\_\_\_\_\_ un poco (1)

\_\_\_\_\_ casi nada (0)

# Análisis de los datos

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN

### Noveno paso

#### ANALIZAR LOS DATOS:

- Decidir qué pruebas estadísticas son apropiadas para analizar los datos, dependiendo de las hipótesis formuladas y los niveles de medición de las variables.
- Elaborar el programa de computadora para analizar los datos: utilizando un paquete estadístico o generando un programa propio.
- Correr el programa.
- Obtener los análisis requeridos.
- Interpretar los análisis.

## OBJETIVOS

Que el alumno:

- 1) Comprenda el concepto de prueba estadística.
- 2) Comprenda que no se aplican las pruebas estadísticas simplemente por aplicarlas, sino que se aplican con un sentido y justificación.
- 3) Conozca las principales pruebas estadísticas desarrolladas para las ciencias sociales, así como sus aplicaciones, situaciones en las que se utiliza cada una y formas de interpretarlas.
- 4) Comprenda los procedimientos para analizar los datos.
- 5) Analice la interrelación entre distintas pruebas estadísticas.
- 6) Aprenda a diferenciar entre estadística paramétrica y estadística no paramétrica.

## SÍNTESIS

El capítulo presenta los procedimientos generales para efectuar análisis estadístico por computadora. Asimismo, se comentan, analizan y ejemplifican la pruebas y análisis estadísticos más utilizados en ciencias sociales; incluyendo estadísticas descriptivas, análisis paramétricos, no paramétricos y multivariados. En la mayoría de estos análisis el enfoque del capítulo se centra en los usos y la interpretación de la prueba más que en el procedimiento de calcular estadísticas, debido a que actualmente los análisis se hacen con ayuda de la computadora y no manualmente, muy pocas veces es necesario que el investigador haga sus cálculos a mano basándose en las fórmulas disponibles.

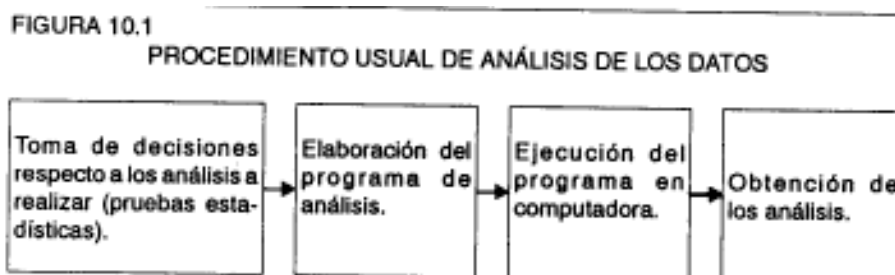
Hoy día, las fórmulas ayudan a entender los conceptos estadísticos pero no a calcular estadísticas. El capítulo también proporciona una introducción general a los análisis multivariados.

## 10.1. ¿QUÉ PROCEDIMIENTO SE SIGUE PARA ANALIZAR LOS DATOS?

Una vez que los datos han sido codificados y transferidos a una matriz, así como guardados en un archivo, el investigador puede proceder a analizarlos.

En la actualidad el análisis de los datos se lleva a cabo *por computadora*. Prácticamente ya nadie lo hace de forma manual, especialmente si se tiene un volumen de datos considerable. Por otra parte, en prácticamente todas las instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y sindicatos se dispone de sistemas de cómputo para archivar y analizar datos. De esta suposición parte el presente capítulo. Es por ello que el *énfasis* se centra en la *interpretación de los métodos de análisis cuantitativo* y no en los procedimientos de cálculo de éstos.<sup>48</sup>

El análisis de los datos se efectúa sobre la *matriz de datos* utilizando un *programa de computadora*. El procedimiento de análisis se esquematiza en la figura 10.1.



Veamos paso por paso el procedimiento mencionado.

## 10.2. ¿QUÉ ANÁLISIS DE LOS DATOS PUEDEN EFECTUARSE?

Los análisis que vayamos a practicar a los datos dependen de tres factores:

- a) El *nivel de medición* de las variables.
- b) La manera como se hayan formulado las *hipótesis*.
- c) El *interés del investigador*.

Por ejemplo, no es lo mismo los análisis que se le realizan a una variable nominal que a una por intervalos. Se sugiere al lector que recuerde los niveles de medición vistos en el capítulo anterior.

Usualmente el investigador busca, en primer término, describir sus datos y posteriormente efectuar análisis estadísticos para relacionar sus variables; Es decir, realiza análisis de *estadística descriptiva* para cada una de sus variables y luego describe la relación entre éstas. Los tipos o métodos de análisis son variados y se comentarán a continuación. Pero cabe señalar que el análisis no es indiscriminado, cada método tiene su razón de ser y un propósito específico, no deben hacerse más análisis de los necesarios. La estadística no es un fin en sí misma, es una herramienta para analizar los datos.

Los principales análisis que pueden efectuarse son:

- Estadística descriptiva para las variables, tomadas individualmente.
- Puntuaciones “Z”.

<sup>48</sup> Aquellos lectores que deseen conocer los procedimientos de cálculo de los métodos de análisis cuantitativo se recomienda Wright (1979), Nie *et al* (1975), Levin (1979), Downie y Heath (1973), Kerlinger y Pedhazur (1973) y los diferentes volúmenes de la serie “Quantitative Applications in the Social Sciences” publicados por Sage Publications, Inc. Además, cualquier libro de estadística social contiene dichos procedimientos de cálculo.

- Razones y tasas.
- Cálculos y razonamientos de estadística inferencial.
- Pruebas paramétricas.
- Pruebas no paramétricas.
- Análisis multivariados.

A continuación hablaremos de estos distintos análisis.

### 10.3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA PARA CADA VARIABLE

*La primera tarea es describir los datos, valores o puntuaciones obtenidas para cada variable.* Por ejemplo, si aplicamos a 2 048 niños el cuestionario sobre los usos y gratificaciones que tiene la televisión para ellos (Fernández-Collado, Baptista y Elkes, 1986), ¿cómo pueden describirse estos datos? Describiendo la distribución de las puntuaciones o frecuencias.

#### 10.3.1. ¿Qué es una distribución de frecuencias?

Una *distribución de frecuencias* es un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías., La tabla 10.1 muestra un ejemplo de una distribución de frecuencias.

TABLA 10.1  
EJEMPLO DE UNA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS  
VARIABLE: CONDUCTOR PREFERIDO

Categorías	Códigos	Frecuencias
AMT	1	50
LEM	2	88
FGI	3	12
MML	4	3
TOTAL		153

A veces, las *categorías* de las distribuciones de frecuencias son tantas que es necesario resumirlas. Por ejemplo, examinemos detenidamente la distribución de la tabla 10.2.

TABLA 10.2

EJEMPLO DE UNA DISTRIBUCIÓN QUE NECESITA RESUMIRSE  
VARIABLE: CALIFICACIÓN EN LA PRUEBA DE MOTIVACIÓN

CATEGORÍAS	FRECUEN
48	1
55	2
56	3
57	5
58	7
60	1
61	1
62	2
63	3
64	2
65	1
66	1
68	1
69	1
73	2
74	1
75	4
76	3
78	2
80	4
82	2
83	1
84	1
86	5

<u>CATEGORÍAS</u>	<u>FRECUENCIAS</u>
87	2
89	1
90	3
92	1
TOTAL	63

Esta distribución podría resumirse o compendiarse como en la tabla 10.3.

TABLA 10.3

EJEMPLO DE UNA DISTRIBUCIÓN RESUMIDA

VARIABLE: CALIFICACIÓN EN LA PRUEBA DE MOTIVACIÓN

<u>CATEGORÍAS</u>	<u>FRECUENCIAS</u>
55 o menos	3
56-60	16
61-65	9
66-70	3
71-75	7
76-80	9
81-85	4
86-90	11
91-96	1
TOTAL	63

### 10.3.2. ¿Qué otros elementos contiene una distribución de frecuencias?

Las *distribuciones de frecuencias* pueden completarse agregando las *frecuencias relativas* y las *frecuencias acumuladas*. Las *frecuencias relativas* son los *porcentajes* de casos en cada categoría, y las *frecuencias acumuladas* son lo que se va acumulando en cada categoría, desde la más baja hasta la más alta. La tabla 10.4 muestra un ejemplo con las *frecuencias relativas* y *acumuladas*.

TABLA 10.4

EJEMPLO DE UNA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS  
CON TODOS SUS ELEMENTOS

VARIABLE: COOPERACIÓN DEL PERSONAL PARA EL PROYECTO DE CALIDAD DE LA EMPRESA

<u>CATEGORÍAS</u>	<u>CÓDIGOS</u>	<u>FRECUENCIAS ABSOLUTAS</u>	<u>FRECUENCIAS RELATIVAS (PORCENTAJES)</u>	<u>FRECUENCIAS ACUMULADAS</u>
—Sí se ha obtenido la cooperación	1	91	74.6%	91
—No se ha obtenido la cooperación	2	5	4.1%	96
—No respondieron	3	26	21.3%	122
TOTAL		122	100.0%	

Las frecuencias acumuladas, como su nombre lo indica, constituyen lo que se acumula en cada categoría. En la categoría “sí se ha obtenido la cooperación” se han acumulado 91. En la categoría “no se ha obtenido la cooperación” se acumulan 96 (91 de la categoría anterior y 5 de la categoría en cuestión). En la última categoría siempre se acumula el total. Las *frecuencias acumuladas* también pueden expresarse en porcentajes (entonces lo que se va acumulando son porcentajes). En el ejemplo de la tabla 10.4 tendríamos, respectivamente:

CATEGORÍA	CÓDIGOS	FRECUENCIAS ACUMULADAS RELATIVAS (%)
— si	1	74.6%
— no	2	78.7%
— no respondieron	3	100.0%

Las frecuencias relativas o porcentajes pueden calcularse así:

$$Porcentaje = \frac{n_c}{N_T}(100)$$

Donde  $n_c$  es el número de casos o frecuencias absolutas en la categoría y  $N_T$  es el total de casos. En el ejemplo de la tabla 10.4 tendríamos:

$$Porcentaje_1 = \frac{91}{122} = 74.59 = 74.6\%$$

$$Porcentaje_2 = \frac{5}{122} = 4.09 = 4.1\%$$

$$Porcentaje_3 = \frac{26}{122} = 21.31 = 21.3\%$$

Resultados que corresponden a los porcentajes de la tabla 10.4.

Al elaborar el reporte de resultados, una distribución puede presentarse con los elementos más informativos para el lector y la verbalización de los resultados o un comentario, tal como se muestra en la tabla 10.5.

TABLA 10.5  
EJEMPLO DE UNA DISTRIBUCIÓN PARA PRESENTAR A UN USUARIO

¿SE HA OBTENIDO LA COOPERACIÓN DEL PERSONAL PARA EL PROYECTO DE CALIDAD?

Obtención	No. de organizaciones	Porcentajes
Sí	91	74.6
No	5	4.1
No respondieron	26	21.3
TOTAL	122	100.0

COMENTARIO: Prácticamente tres cuartas partes de las organizaciones si han obtenido la cooperación del personal. Llama la atención que poco más de una quinta parte no quiso comprometerse con su respuesta. Las organizaciones que no han logrado la cooperación del personal mencionaron como factores al ausentismo, rechazo al cambio y conformismo.

En la tabla 10.5 pudieron haberse incluido solamente los porcentajes y eliminarse las frecuencias.

En los comentarios de las distribuciones de frecuencias pueden utilizarse frases tales como la mitad de los entrevistados prefiere la marca X” (con un 50%), “poco menos de la mitad” de la población mencionó que votarán por el candidato X (por ejemplo, con un 48.7%), “casi la tercera parte...” (por ejemplo, con un 32.8%), “cuatro de cada diez señoras...” (40%), “solamente uno de cada diez...” (10%), “la enorme mayoría...” (96.7%), etcétera.

### 10.3.3.¿De qué otra manera pueden presentarse las distribuciones de frecuencias?

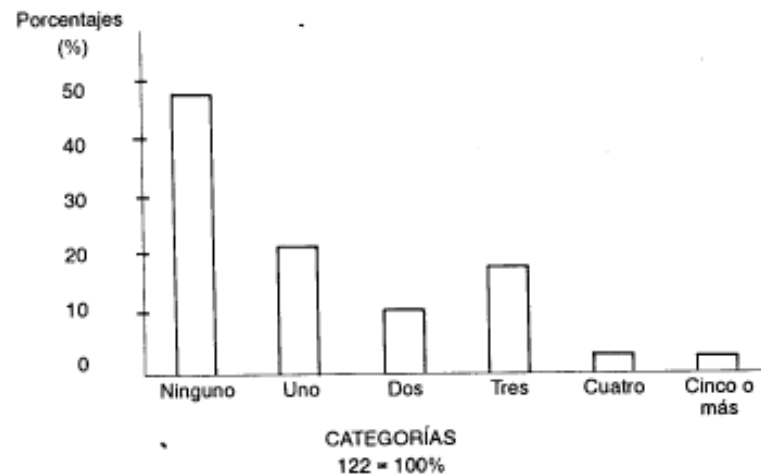
Las distribuciones de frecuencias, especialmente cuando utilizamos las frecuencias relativas, pueden presentarse en forma de histogramas o gráficas de otro tipo. Algunos ejemplos se presentan en la figura 10.2.

FIGURA 10.2

#### EJEMPLOS DE GRÁFICAS PARA PRESENTAR DISTRIBUCIONES

##### HISTOGRAMAS

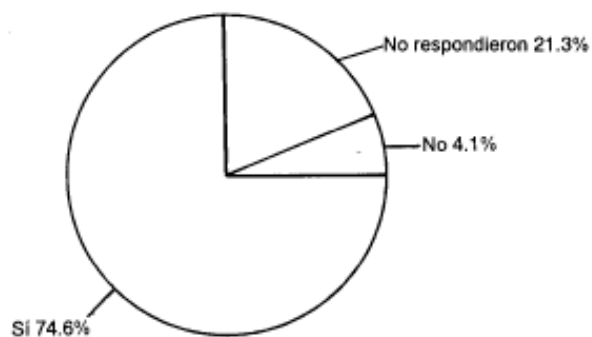
Cursos, seminarios o talleres sobre calidad y áreas relacionadas en que han participado los niveles directivos y gerenciales (122 = 100%).



Es casi la mitad de las empresas (48.4%), los niveles directivos y gerenciales no han participado en cursos, talleres o seminarios sobre calidad y áreas relacionadas.

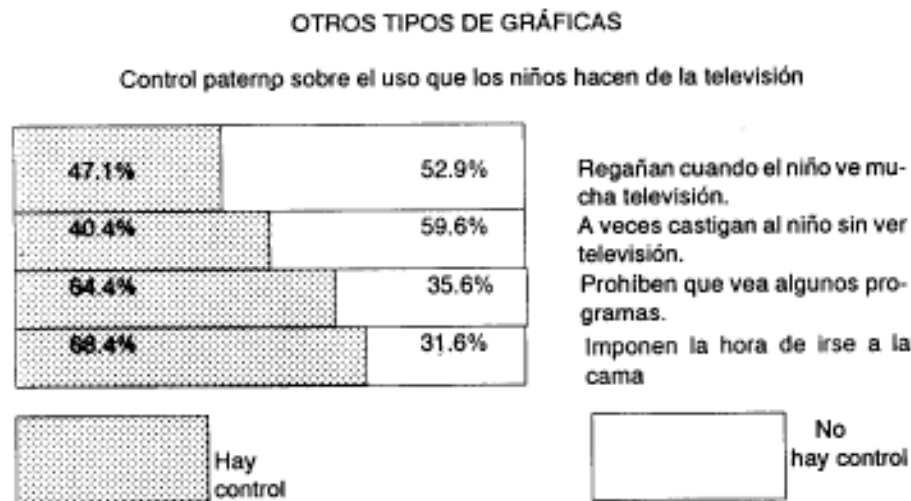
##### GRÁFICAS CIRCULARES

Cooperación de todo el personal (o la mayoría) para el proyecto de calidad (122 = 100%).





Prácticamente tres cuartas partes de las empresas han obtenido la cooperación de todo el personal (o la mayoría) para el proyecto de calidad de la empresa. Pero llama la atención que poco más de una quinta parte no quiso comprometerse con su respuesta. Los cinco motivos de no cooperación con dicho proyecto fueron: ausentismo, falta de interés, rechazo al cambio, falta de concientización y conformismo.



Las gráficas circulares pueden trazarse con un transportador y mediante la fórmula:

$$\text{Grados necesarios para graficar la categoría} = \frac{\text{Porcentaje de la categoría} \times 360}{100}$$

Con el ejemplo de la tabla 10.5, tendríamos:

$$\text{Grados categoría "sí"} = \frac{74.6 \times 360}{100} = 268.560$$

$$\text{Grados categoría "no"} = \frac{4.1 \times 360}{100} = 14.760$$

$$\text{Grados categoría "no respondieron"} = \frac{21.3 \times 360}{100} = 76.680$$

Así, vemos en el transportador cuántos grados corresponden y graficamos. Los histogramas se pueden elaborar con regla y transformando a nuestra escala los porcentajes.

Sin embargo, hoy en día se dispone de una gran variedad de programas y paquetes de computadora que elaboran cualquier tipo de gráfica, incluso a colores y utilizando efectos de movimientos y tercera dimensión.

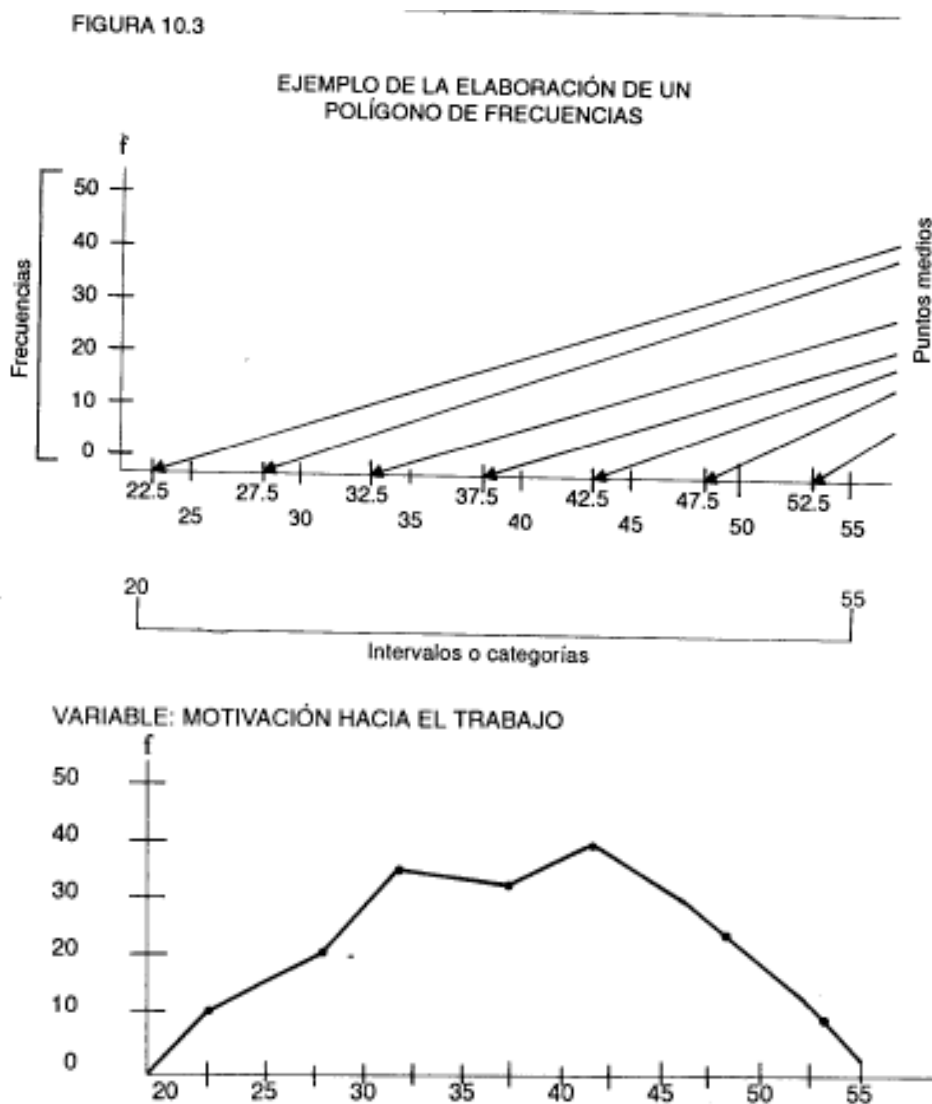
10.3.4. Las distribuciones de frecuencias también se pueden graficar como polígonos de frecuencias

*Los polígonos de frecuencias* relacionan las puntuaciones con sus respectivas frecuencias. Es propio de un nivel de medición por intervalos. La forma de construir un polígono de frecuencias es la siguiente:

- En el eje horizontal (X), se colocan las categorías o intervalos.
- En el eje vertical (Y), se colocan las frecuencias, dependiendo de cuál es el mayor número posible de frecuencias.

- c) Se determinan los puntos medios de cada categoría o intervalo. Por ejemplo, si los intervalos fueran 25-29, 30-34, 35-39, etc.; los puntos medios serían 27, 32, 37, etc.
- d) Se ve cuántas frecuencias tiene cada categoría y se traza un punto en la intersección de las frecuencias y los puntos medios de las categorías o intervalos.
- e) Se unen los puntos trazados en las intersecciones.

Un ejemplo de la elaboración de un polígono de frecuencias se muestra en la figura 10.3.



El polígono de frecuencias obedece a la siguiente distribución:

Categorías / intervalos	Frecuencias absolutas
20-24.9	10
25-29.9	20
30-34.9	35
35-39.9	33
40-44.9	36
45-49.9	27
50-54.9	8
TOTAL	169

Los polígonos de frecuencia representan curvas útiles para describir los datos, más adelante se hablará de ello.

En resumen, para cada una de las variables de la investigación se obtiene su distribución de frecuencias y de ser posible, ésta se grafica y se traza su polígono de frecuencias correspondiente.

Pero además del polígono de frecuencias deben calcularse las medidas de tendencia central y de variabilidad ó dispersión.

### 10.3.5. ¿Cuáles son las medidas de tendencia central?

Las medidas de tendencia central son puntos en una distribución, los valores medios o centrales de ésta y nos ayudan a ubicarla dentro de la escala de medición. Las principales medidas de tendencia central son tres: *moda, mediana y media*. El nivel de medición de la variable determina cuál es la medida de tendencia central apropiada.

La *moda* es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia. En la tabla 10.5, la moda es “1” (sí se ha obtenido la cooperación). Se utiliza con cualquier nivel de medición.

La *mediana* es el valor que divide a la distribución por la mitad. Esto es, la mitad de los caen por debajo de la mediana y la otra mitad se ubica por encima de la mediana. La mediana refleja la posición intermedia de la distribución. Por ejemplo, si los datos obtenidos fueran:

24    31    35    35    38    43    45    50    57

la mediana es 38, porque deja cuatro casos por encima (43, 45, 50 y 57) y cuatro casos por debajo (35, 35, 31 y 24). Parte a la distribución en dos mitades. En general, para descubrir el caso o puntuación que constituye la

mediana de una distribución, simplemente se aplica la fórmula:  $\frac{N+1}{2}$ . Si tenemos 9 casos,  $\frac{9+1}{2} = 5$ ,

entonces buscamos el quinto valor y éste es la mediana. En el ejemplo anterior es 38. Obsérvese que la mediana es el valor observado que se localiza a la mitad de la distribución, no el valor 5. La fórmula no nos proporciona directamente el valor de la mediana, sino el número de caso en donde está la mediana.

La mediana es una medida de tendencia central propia de los niveles de medición ordinal, por intervalos y de razón. No tiene sentido con variables nominales, porque en este nivel no hay jerarquías, no hay noción de encima o debajo. También, la mediana es particularmente útil cuando hay valores extremos en la distribución. No es sensible a éstos. Si tuviéramos los siguientes datos:

24    31    35    35    38    43    45    50    248

La mediana sigue siendo 38.

Para ejemplificar la interpretación de la mediana, se incluye un artículo al respecto en la figura 10.4.<sup>49</sup>

La *media* es la medida de tendencia central más utilizada y puede definirse como el promedio aritmético de una distribución. Se simboliza como:  $\bar{X}$ , y es la suma de todos los valores dividida por el número de casos. Es una medida sola mente aplicable a mediciones por intervalos o de razón. Carece de sentido por variables medidas en un nivel nominal u ordinal. Su fórmula es:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_k}{N}$$

<sup>49</sup> Lcguizarno (1987).

Por ejemplo, si tuviéramos las siguientes puntuaciones:

8      7      6      4      3      2      6      9      8

la media sería igual a:

$$\bar{X} = \frac{8+7+6+4+3+2+6+9+8}{9} = 5.88$$

La fórmula simplificada de la media es:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

El símbolo “ $\sum$ ” indica que debe efectuarse una sumatoria, “X” es el símbolo de una puntuación y “N” es el número total de casos o puntuaciones. En nuestro ejemplo:

$$\bar{X} = \frac{53}{9} = 5.88$$

*La media sí es sensible a valores extremos.* Si tuviéramos las siguientes puntuaciones:

8      7      6      4      3      2      6      9      20

la media sería:

$$\bar{X} = \frac{65}{9} = 7.22$$

### 10.3.6.Cálculo de la media o promedio

Cuando se tienen los datos agrupados en intervalos, en una distribución de frecuencias, la media se calcula así:

+1. Encontrar el punto medio de cada intervalo:

Intervalos	Puntos medios	Frecuencias
13—15	14	3
10—12	11	4
7—9	8	9
4—6	5	2
1—3	2	1

2. Multiplicar cada punto medio por las frecuencias que le corresponden:

Intervalos	X = Puntos medios	Frecuencia (1)	fx
13—15	14	3	42
10—12	11	4	44
7—9	8	9	72
4—6	5	2	10
1—3	2	1	2
N=19			$\sum fx=170$

$\sum fx$  es la sumatoria de la última columna, que corresponde a los puntos medios multiplicados por sus respectivas frecuencias ( $14 \times 3 = 42$  y así sucesivamente).

3. Aplicar la siguiente fórmula, para el cálculo de la media con datos agrupados de una distribución de frecuencias:

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

En nuestro ejemplo tenemos:



FIGURA 10.4  
EJEMPLO DE INTERPRETACIÓN DE LA MEDIANA

---

¿Qué edad tiene? Si teme contestar no se preocupe, los perfiles de edad difieren de un país a otro.

En base al informe anual sobre “El estado de la población mundial” que dio a conocer las Naciones Unidas, la población mundial llegó en 1987 a los cinco mil millones de habitantes.

El documento señala que la edad media mundial es de 23 años, lo que significa que la mitad de los habitantes del globo terrestre sobrepasa a esta mediana y el otro medio es más joven.

Sin embargo, la mediana de edad de la población mundial se modificará con los años y de acuerdo a las estadísticas recabadas por la ONU la edad central será de 27 años para el año 2000; y de 31 años en el año 2025. Buena noticia para el actual ciudadano global medio, porque parece ser que se encuentra en la situación de envejecer más lentamente que los demás.

Cabe señalar que la mediana varía de un lugar a otro, en los países en desarrollo la mediana de edad es de 21 años, mientras que en los países industrializados es de 33. Sucede también que en los países pobres la mediana se mantiene más joven pero al mismo tiempo la esperanza de vida es baja. Para ilustrarlo con un ejemplo, en Kenya la edad promedio de vida es de sólo 54 años de vida, en comparación con Estados Unidos que es de 75 años.

El informe destaca que los jóvenes y ancianos se consideran un grupo dependiente, esto significa que son consumidores más que productores de riqueza, y dependen para su sustento de la población eminentemente activa, la cual se encuentra entre los 15 y 64 años de edad.

Este factor predomina en los países industrializados, los jóvenes y ancianos requieren en gran medida de los servicios gubernamentales que se mantienen con la paga de la población trabajadora. El primer grupo lo necesita durante el trayecto de su escolaridad en tanto que los segundos tienen derecho a pensiones estatales y a una asistencia médica las más de las veces prolongadas. Así por ejemplo, en países como Francia, el gasto público de salud anual por persona es de 694 dólares en tanto que en Filipinas es de seis dólares.

En Inglaterra las tasas de natalidad son casi nulas, su población envejece y esto puede traer consecuencias económicas serias. Debido al encarecimiento de su población, como sucede en la gran mayoría de los países europeos, se topan con la difícil situación de atender la fuerte demanda de servicios de salud.

El cuadro de los países pobres aún no queda claro, ya que ni los jóvenes ni los ancianos llegan a depender fuertemente de sus gobiernos porque atiende una mínima parte de los servicios sociales requeridos. Así tenemos que, los niños de esta parte del mundo asisten a la escuela, además de trabajar en las calles para ayudar a su familia al pago de sus útiles escolares; en las tribus de Indonesia las abuelas se dedican a las

tareas domésticas mientras el resto de la familia trabaja en el campo.

Vemos entonces que la dependencia adopta formas distintas según el tipo de población. Hoy en día se calcula que la tasa de dependencia global es de 65 por cada 100 adultos. Y nuevamente encontramos diferencias marcadas de la relación de dependencia en los países ricos y pobres: en los primeros es de 50 por cada 100 adultos y en los segundos es de 70 dependientes por cada ~100 adultos.

De la información que arrojan las estadísticas de población mundial se deduce que los “perfiles de edad” son cruciales para cualquier gobierno en lo que se refieren al rubro de gasto público, porque como hemos visto, los países conformados de gente joven requieren de mayor inversión en salud y educación para población infantil y juvenil. Por el contrario, para los conglomerados de ancianos, el gobierno tendrá que destinar dinero para las pensiones y los servicios de salud de larga duración.

El informe mundial de población concluye diciendo que la calidad de los servicios de salud, educación y condiciones de vivienda mejorarían notablemente si las tasas de la población dependiente fueran menos elevadas.

### 10.3.7. ¿Cuáles son las medidas de la Variabilidad?

Las *medidas de la variabilidad* nos indican la *dispersión de los datos en la escala de medición*, responden a la pregunta: ¿en dónde están diseminadas las puntuaciones o valores obtenidos? Las medidas de tendencia central son valores en una distribución y las medidas de la variabilidad son intervalos, designan distancias o un número de unidades en la escala de medición. Las medidas de la variabilidad más utilizadas son el *rango*, la *desviación estándar* y la *varianza*.

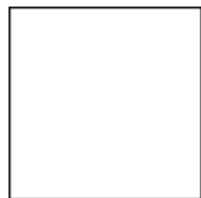
El *rango* es la diferencia entre la puntuación mayor y la puntuación menor, indica el número de unidades en la escala de medición necesario para incluir los valores máximo y mínimo. Se calcula así:  $X_M - X_m$  (puntuación mayor menos puntuación menor). También suele denominársele “recorrido”. Si tenemos los siguientes valores:

17      18      20      20      24      28      28      30      33

El rango será:  $33 - 17 = 16$ .

Cuanto más grande sea el *rango*, mayor será la *dispersión de los datos* de una distribución.

La *desviación estándar* es el promedio de desviación de las puntuaciones con respecto a la media. Esta medida es expresada en las unidades originales de medición de la distribución. Se interpreta en relación a la media. Cuanto mayor es la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor es la desviación estándar. Se simboliza como: “s” o la letra minúscula griega sigma ( $\sigma$ ) y su fórmula esencial es:



Esto es, la desviación de cada puntuación respecto a la media es elevada al cuadrado, se suman todas las desviaciones cuadradas, se divide entre el número total de puntuaciones y a esta división se le saca raíz cuadrada.

### 10.3.8. Procedimientos para calcular la desviación estándar

El procedimiento para calcularla es el siguiente:

1. Se ordenan las puntuaciones. Por ejemplo:

variable: Calificación en Estadística Social

X  
(puntuaciones)

9  
7  
6  
6  
5  
4  
3

2. Se calcula la media:

$$\bar{X} = \frac{9+7+6+6+5+4+3}{7} = 5.71$$

3. Se determina la desviación de cada puntuación con respecto a la media:

X	$X - \bar{X}$
9	3.29
7	1.29
6	0.29
6	0.29
5	-0.71
4	-1.71
3	-2.71

$\Sigma X = 40$

4. Se eleva al cuadrado cada desviación y se obtiene la sumatoria de las desviaciones elevadas al cuadrado o  $\Sigma (X - \bar{X})^2$ .

x	$(X - \bar{X})^2$
9	10.82
7	1.66
6	0.08
6	0.08
5	0.50
4	2.92
3	7.34
$\Sigma X = 40$	$\Sigma (X - \bar{X})^2 = 23.40$

5. Se aplica la fórmula:



$$s = \sqrt{\frac{23.40}{7}} = \sqrt{3.34}$$

$$s = 1.83$$

Cuando se tienen los datos agrupados en una distribución de frecuencias, se procede así:

1. Encontrar el punto medio de cada intervalo y determinar la media de la distribución (con la fórmula para datos agrupados):

Intervalos	Puntos medios	Frecuencias	fx
13—15*	14	3	42
10—12	11	4	44
7—9	8	9	72
4—6	5	2	10
1—3	2	1	2
		N=19	fx=170

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} = \frac{170}{19} = 8.95$$

2. Elevar la media al cuadrado:

$$\bar{X}^2 = (8.95)^2 = 80.1$$

3. Multiplicar la columna fx por los puntos medios y obtener una columna que llamaremos  $fx^2$ , así como obtener la sumatoria de esta última columna:

Intervalos	Puntos medios	fx	$fx^2$
13—15	14	42	588
10—12	11	44	484
7—9	8	72	576
4—6	5	10	50
1—3	2	2	4
		$\sum fx^2 = 1702$	

Obsérvese que cada valor de la última columna ( $f_x^2$ ) se obtiene multiplicando un punto medio por su respectivo valor en la columna “fx”.

4. Aplicar la siguiente fórmula para la desviación estándar con datos agrupados en una distribución de frecuencias:<sup>50</sup>

$$s = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \bar{X}^2}$$

$$s = \sqrt{\frac{1702}{19} - 80.1}$$

$$s = \sqrt{89.58 - 80.1}$$

$$s = \sqrt{9.48}$$

$$s = 3.08$$

*La desviación estándar se interpreta como ‘cuánto se desvía — en promedio— de la media un conjunto de puntuaciones’.*

---

<sup>50</sup> Levin (1979, p.70)

Supongamos que un investigador obtuvo para su muestra una media de ingreso familiar de \$ 800,000 (ochocientos mil pesos) y una desviación estándar de \$ 100,000 (cien mil pesos). La interpretación es que los ingresos familiares de la muestra se desvían —en promedio— respecto a la media en cien mil pesos.

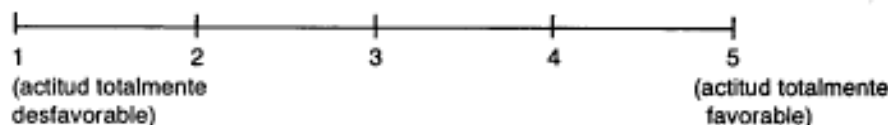
*La desviación estándar sólo se utiliza en variables medidas por intervalos o de razón.*

### 10.3.9. La varianza

*La varianza* es la desviación estándar elevada al cuadrado y se simboliza como:  $s^2$ . Es un concepto estadístico sumamente importante, ya que muchas de las pruebas cuantitativas se fundamentan en él. Diversos métodos estadísticos parten de la descomposición de la varianza. Sin embargo, para fines descriptivos se utiliza preferentemente la desviación estándar.

### 10.3.10. ¿Cómo se interpretan las medidas de tendencia central y de la Variabilidad?

Cabe destacar que al describir nuestros datos, interpretamos las medidas de tendencia central y de la variabilidad en conjunto, no aisladamente. Tomamos en cuenta a todas las medidas. Para interpretarlas, lo primero que hacemos es tomar en cuenta el rango potencial de la escala. Supongamos que aplicamos una escala de actitudes del tipo Likert para medir la “actitud hacia el Presidente” de una nación (digamos que la escala tuviera 18 ítems y sus resultados fueran promediados). El rango potencial es de 1 a 5:



Si obtuviéramos los siguientes resultados:

Variable: actitud hacia el Presidente  
Moda: 4.0  
Mediana: 3.9  
Media (X): 4.2  
Desviación estándar: 0.7  
Puntuación más alta observada (máximo): 5.0  
Puntuación más baja observada (mínimo): 2.0  
Rango: 3

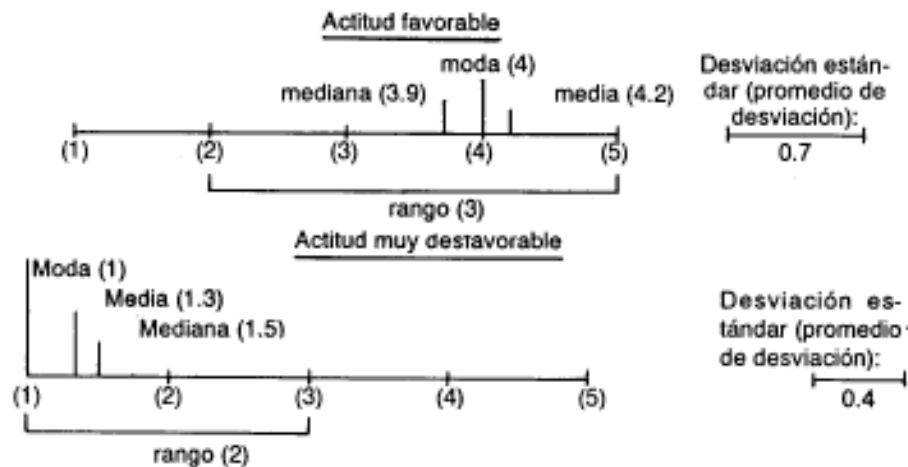
Podríamos hacer la siguiente interpretación descriptiva: la actitud hacia el Presidente es favorable. La categoría que más se repitió fue 4 (favorable). El 50% de los sujetos está por encima del valor 3.9 y el restante 50% se sitúa por debajo de este valor. En promedio, los sujetos se ubican en 4.2 (favorable). Asimismo, se desvían de 4.2 —en promedio— 0.7 unidades de la escala. Ninguna persona calificó al Presidente de manera desfavorable (no hay “1”). Las puntuaciones tienden a ubicarse en valores medios o elevados.

En cambio, si los resultados fueran:

Variable: actitud hacia el Presidente

Moda: 1  
 Mediana: 1.5  
 Media(X): 1.3  
 Desviación estándar: 0.4  
 Varianza: 0.16  
 Máximo: 3.0  
 Mínimo: 1.0  
 Rango: 2.0

FIGURA 10.5  
 EJEMPLO DE INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

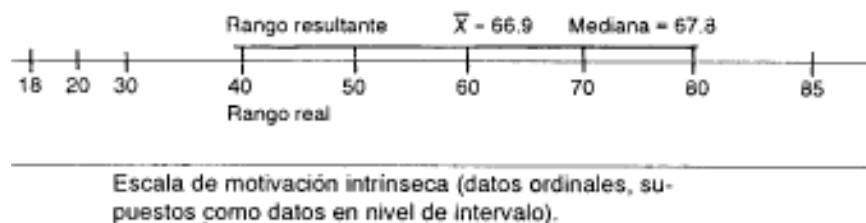


La interpretación es que la actitud hacia el Presidente es muy desfavorable. En la figura 10.5 vemos gráficamente la comparación de resultados.

La variabilidad también es menor en el caso de la actitud muy desfavorable (los datos se encuentran menos dispersos).

En la tabla 10.6 (véase la pág. siguiente) se presenta otro ejemplo de interpretación con una prueba de motivación intrínseca aplicada a 60 sujetos de un experimento (Hernández—Sampieri y Cortés, 1982). La escala tiene 17 ítems (con cinco opciones cada uno, 1 a 5) y mide la motivación intrínseca al ejecutar una tarea.

El nivel de motivación intrínseca exhibido por los sujetos tiende a ser elevado tal y como lo indican los resultados de la escala. El rango real de la escala iba de 17 a 85. El rango resultante para esta investigación varió de 40 a 81. Es por lo tanto evidente que, los sujetos se inclinaron hacia valores elevados en la medida de motivación intrínseca. Además, la media de los participantes es de 66.9 y la mediana de 67.8, lo cual confirma la tendencia de la muestra hacia valores altos en la escala. A pesar de que la dispersión de las puntuaciones de los sujetos es alta (la desviación estándar es igual a 9.1 y el rango es de 41), esta dispersión se manifiesta en el área más elevada de la escala. Veámoslo gráficamente:



Es decir, aunque las puntuaciones varían de 40 a 81 y la desviación estándar es de 9.1 (la media sobre la cual gravita “s” es de 66.9), esta variación se da en la parte de los valores más altos de la escala. En resumen, la tarea resultó intrínsecamente motivante para la mayoría de los sujetos, sólo que para algunos resultó sumamente motivante; para otros, relativamente motivante, y para los demás, medianamente motivante. Siendo la tendencia general hacia valores altos (observamos la columna de frecuencias acumuladas y notamos que el 80% obtuvo puntuaciones superiores a 60). Ahora bien, ¿qué significa un alto nivel de motivación intrínseca exhibido con respecto a una tarea? Significa que la tarea fue percibida como atractiva, interesante, divertida, categorizada como una experiencia agradable. Asimismo, implica que los sujetos al estar ejecutándola, derivaron de ella, sentimientos de satisfacción, goce y realización personal. Generalmente, quien se encuentra intrínsecamente motivado hacia una labor, la habrá de disfrutar, ya que obtendrá de la labor per se, recompensas internas tales como sentimientos de logro y autorrealización. Además de ser absorbido por el desarrollo de la tarea, y al tener un buen desempeño, la opinión de sí mismo mejorará o se verá reforzada.

#### 10.3.11. ¿Hay alguna otra estadística descriptiva?

Sí, *la asimetría y la curtosis*. Los polígonos de frecuencia suelen representarse como *curvas* (ver figura 10.6) para que puedan analizarse en términos de probabilidad y visualizar su grado de dispersión. De hecho, en realidad son curvas. Dos elementos son esenciales para estas curvas o polígonos de frecuencias: la asimetría y la curtosis.

TABLA 10.6

## EJEMPLO DE INTERPRETACIÓN DE UNA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

VARIABLE: MOTIVACIÓN INTRÍNSECA

¿Qué grado de motivación intrínseca exhibieron los sujetos?

Número de items = 17				
Valores registrados en la escala de motivación intrínseca	Frecuencias absolutas	Frecuencias relativas (%)	Frecuencias ajustadas (%)	Frecuencias acumuladas (%)
40	1	1.7	1.7	1.7
44	1	1.7	1.7	3.3
48	1	1.7	1.7	5.0
51	1	1.7	1.7	6.7
52	2	3.3	3.3	10.0
56	2	3.3	3.3	13.3
58	1	1.7	1.7	15.0
59	1	1.7	1.7	16.7
60	2	3.3	3.3	20.0
61	4	6.7	6.7	26.7
63	2	3.3	3.3	30.0
64	2	3.3	3.3	33.3
65	3	5.0	5.0	38.3
66	2	3.3	3.3	41.7
67	4	6.7	6.7	48.3
68	3	5.0	5.0	53.3
69	1	1.7	1.7	55.0
70	4	6.7	6.7	61.7
71	3	5.0	5.0	66.7
72	4	6.7	6.7	73.3
73	3	5.0	5.0	78.3
74	2	3.3	3.3	81.7
75	1	1.7	1.7	83.3
76	1	1.7	1.7	85.0
77	2	3.3	3.3	88.3
78	1	1.7	1.7	90.0
79	2	3.3	3.3	93.3
80	2	3.3	3.3	96.7
81	2	3.3	3.3	100.0
Total	60	100.0	100.0	
Media = 66.883	E.E. = 1.176		Mediana = 67.833	
Moda = 61.000	s = 9.112		Varianza = 83.020	
Curtosis = .587	Asimetría = -.775		Rango = 41.000	
Mínimo = 40.000	Máximo = 81.000		Sumatoria = 4013.000	

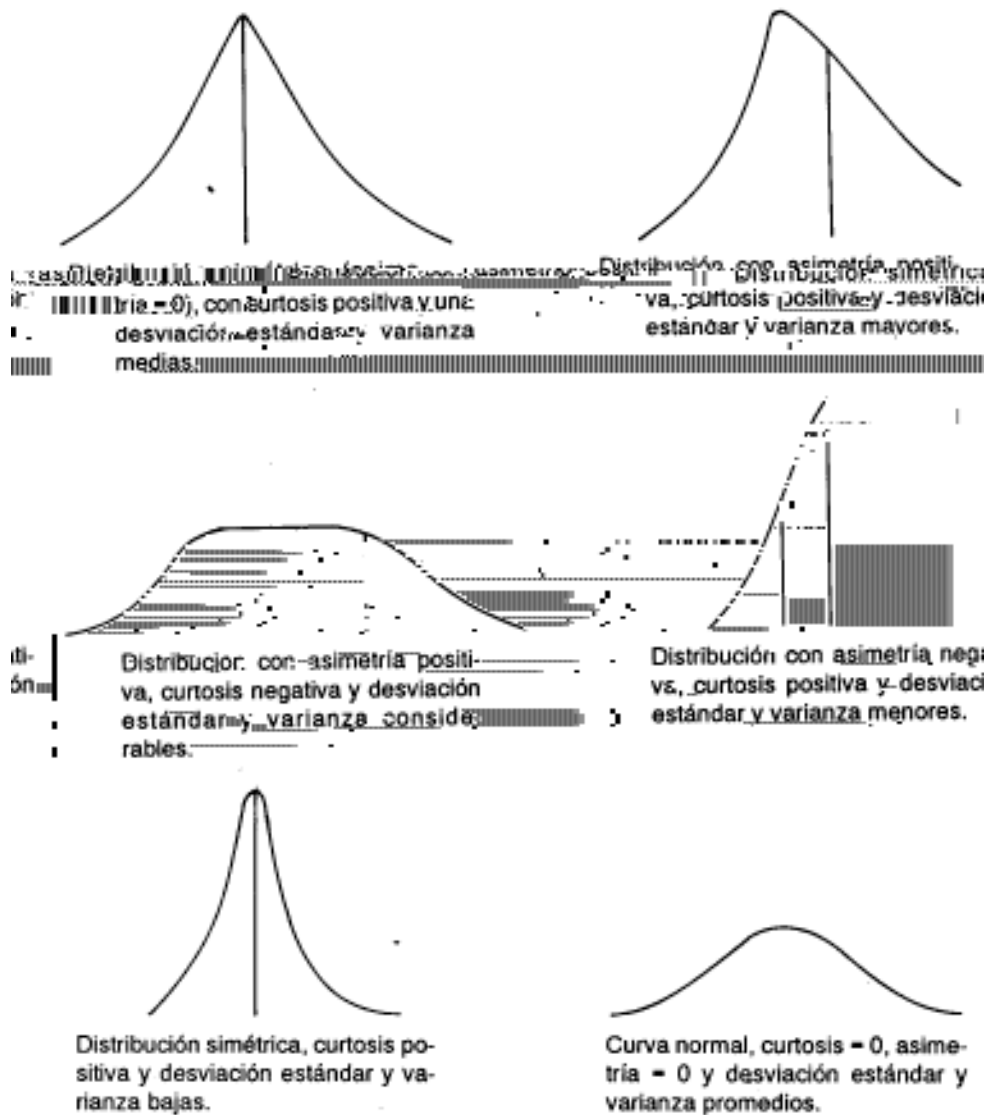
La *asimetría* es una estadística necesaria para conocer qué tanto nuestra distribución se parece a una distribución teórica llamada “*curva normal*” (la cual es representada en la figura 10.6) y constituye un indicador del lado de la curva donde se agrupan las frecuencias. Si es cero (asimetría = 0), la curva o distribución es simétrica. Cuando es positiva quiere decir que hay más valores agrupados hacia la izquierda de la curva (por debajo de la media). Cuando es negativa significa que los valores tienden a agruparse hacia la derecha de la curva (por encima de la media).

La *curtosis* es un indicador de lo plana o “picuda” que es una curva. Cuando es cero (curtosis = 0), significa que se trata de una “*curva normal*”. Si es positiva, quiere decir que la curva o distribución o polígono es más “picuda” o levantada. Si es negativa, quiere decir que es más plana.

La asimetría y la curtosis requieren mínimo de un nivel de medición por intervalos. En la figura 10.6 se muestran ejemplos de curvas con su interpretación.

FIGURA 10.6

# EJEMPLOS DE CURVAS O DISTRIBUCIONES Y SU INTERPRETACIÓN



## 10.3.12. ¿Cómo se traducen las estadísticas descriptivas al inglés?

Algunos programas y paquetes estadísticos para computadora pueden realizar el cálculo de las estadísticas descriptivas y los resultados aparecen junto al nombre respectivo de éstas —muchas veces en inglés—. A continuación se indican las diferentes estadísticas y su equivalente en inglés.

Estadística	Equivalente en inglés
— Moda	— Mode
— Mediana	— Median
— Media	— Mean
— Desviación estándar	— Standard deviation
— Varianza	— Variance
— Máximo	— Maximum
— Mínimo	— Minimum

— Rango	—Range
— Asimetría	— Skewness
— Curtosis	— Kurtosis

### 10.3.13. Nota final

Debe recordarse que en una investigación se obtiene una distribución de frecuencias para cada variable y se calculan las estadísticas descriptivas para cada variable: se calculan las que se necesiten de acuerdo con los propósitos de la investigación.

### 10.4. PUNTUACIONES “Z”

*Las puntuaciones “z” son transformaciones que se pueden hacer a los valores o puntuaciones obtenidas, con el propósito de analizar su distancia respecto a la media, en unidades de desviación estándar. Una puntuación “z” nos indica la dirección y grado en que un valor individual obtenido se aleja de la media, en una escala de unidades de desviación estándar. Tal y como mencionan Nie et al. (1975), las puntuaciones “z” son el método más comúnmente utilizado para estandarizar la escala de una variable medida en un nivel por intervalos.*

Su fórmula es:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

Donde debemos recordar que “X” es la puntuación o valor a transformar;  $\bar{X}$  “es la media de la distribución” y s” la desviación estándar de ésta. El resultado “z” es la puntuación transformada a unidades de desviación estándar.

Supongamos que en una distribución de frecuencias obtuvimos una media de 60 y una desviación estándar de 10, y deseamos comparar a una puntuación de “50” con el resto de la distribución. Entonces, transformamos esta puntuación o valor en una puntuación “z”. Tenemos que:

$$X = 50$$

$$\bar{X} = 60$$

$$s = 10$$

La puntuación “z” correspondiente a un valor de “50” es:

$$Z = \frac{50 - 60}{10} = -1.00$$

Podemos decir que el valor “50” está localizado a una desviación estándar por debajo de la media de la distribución (el valor “30” está a tres desviaciones estándar por debajo de la media).

El estandarizar los valores nos puede permitir comparar puntuaciones de dos distribuciones diferentes (la forma de medición es la misma, pero se trata de distribuciones distintas). Por ejemplo, podemos comparar una distribución obtenida en una preprueba con otra obtenida en una postprueba (en un contexto experimental). Supongamos que se trata de un estímulo que incrementa la productividad. Un trabajador obtuvo en la preprueba una productividad de 130 (la media grupal fue de 122.5 y la desviación estándar de



10). Y en la postprueba obtuvo 135 (la media del grupo fue de 140 y la desviación estándar de 9.8). ¿Mejóro la productividad del trabajador? Aparentemente la mejoría no es considerable. Sin transformar las dos calificaciones en puntuaciones “z” no podemos asegurarlo porque los valores no pertenecen a la misma distribución. Entonces transformamos ambos valores a puntuaciones “z”, los transformamos a una escala común, donde la comparación es válida. El valor de 130 en productividad es en términos de unidades de desviación estándar igual a:

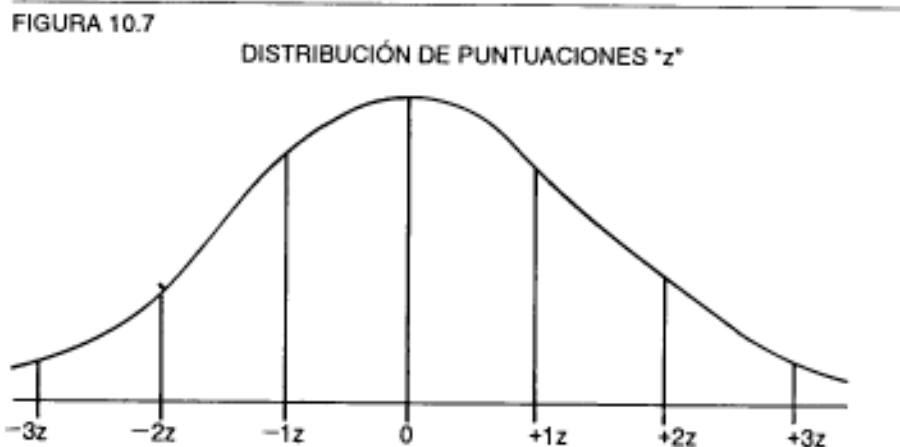
$$Z = \frac{130 - 122.5}{10.0} = 0.75$$

Y el valor de 135 corresponde a una puntuación “z” de:

$$Z = \frac{135 - 140}{9.8} = -0.51$$

Como podemos observar, en términos absolutos 135 es una mejor puntuación que 130, pero no en términos relativos (en relación a sus respectivas distribuciones).

La distribución de puntuaciones “z” no cambia la forma de la distribución original, pero sí modifica las unidades originales a “unidades de desviación estándar” (Wright, 1979). La distribución de puntuaciones “z” tiene una media de 0 (cero) y una desviación estándar de 1 (uno). La figura 10.7 muestra a la distribución de puntuaciones “z”.



Las puntuaciones “z” también sirven para comparar mediciones de distintas pruebas o escalas aplicadas a los mismos sujetos (los valores obtenidos en cada escala se transforman a puntuaciones “z” y se comparan). No debe olvidarse que en la fórmula se trata de la media y la desviación estándar que corresponde al valor a transformar (de su misma distribución). También, las puntuaciones “z” sirven para analizar distancias entre puntuaciones de una misma distribución y áreas de la curva que abarcan estas distancias o sopesar el desempeño de un grupo de sujetos en varias pruebas.

Las puntuaciones “z” son un elemento descriptivo adicional que podemos agregar para analizar nuestros datos.

## 10.5. RAZONES Y TASAS

Una razón es la relación entre dos categorías. Por ejemplo:

Categorías	Frecuencias absolutas
Masculino	60
Femenino	30

La razón de hombres a mujeres es de  $\frac{60}{30} = 2$ . Es decir, por cada dos hombres hay una mujer.

Una tasa es la relación entre el número de casos, frecuencias o eventos de una categoría y el número total de observaciones, multiplicada por un múltiplo de 10, generalmente 100 o 1 000. La fórmula es:

$$\text{Tasa} = \frac{\text{Número de eventos durante un periodo}}{\text{Número total de eventos posibles}} \times 10001\ 000$$

$$\text{Ejemplo: } \frac{\text{Número de nacidos vivos en la ciudad}}{\text{Número de habitantes en la ciudad}} \times 1\ 000$$

$$\text{Tasa de nacidos vivos en Tinguindín : } \frac{10\ 000}{300\ 000} \times 1\ 000 = 33.33$$

Es decir, hay 33.33 nacidos vivos por cada 1 000 habitantes en Tinguindín.

## 10.6. ESTADÍSTICA INFERENCIAL: DE LA MUESTRA A LA POBLACIÓN

### 10.6.1. ¿Para qué es útil la estadística inferencial?

Frecuentemente, el propósito de la investigación va más allá de describir las distribuciones de las variables: se pretende generalizar los resultados obtenidos en la muestra a la población o universo.<sup>51</sup> *Los datos casi siempre son recolectados de una muestra y sus resultados estadísticos se denominan ‘estadígrafos’, la media o la desviación estándar de la distribución de una muestra son estadígrafos. A las estadísticas de la población o universo se les conoce como parámetros’.* Los parámetros no son calculados, porque no se recolectan datos de toda la población, pero pueden ser inferidos de los estadígrafos. de ahí el nombre de “estadística inferencial”. El procedimiento de esta naturaleza de la estadística se esquematiza en la figura 10.8.

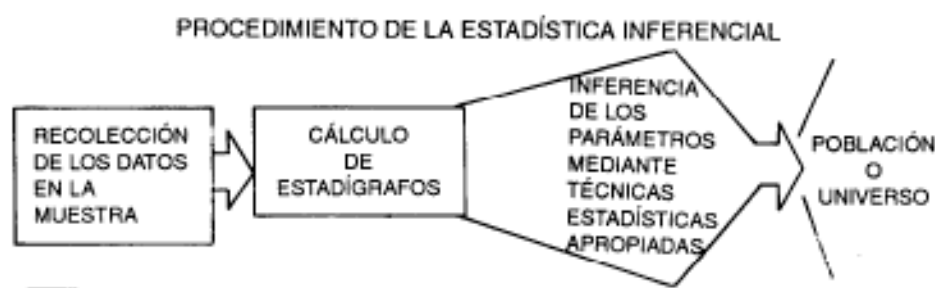
La inferencia de los parámetros se lleva a cabo mediante técnicas estadísticas apropiadas para ello. Estas técnicas se explicarán más adelante.

La estadística inferencial puede ser utilizada para dos procedimientos (Wiersma,1986, p. 335):

<sup>51</sup> Los conceptos de muestra y población fueron explicados en el capítulo ocho.

- Probar hipótesis.
- Estimar parámetros.

FIGURA 10.8



### 10.6.2. ¿En qué consiste la prueba de hipótesis?

Una *hipótesis* en el contexto de la estadística inferencial es una proposición respecto a uno o varios parámetros, y lo que el investigador hace a través de la prueba de hipótesis es determinar si la hipótesis es consistente con los datos obtenidos en la muestra (Wiersma, 1986). Si la hipótesis es consistente con los datos, ésta es retenida como un valor aceptable del parámetro. Si la hipótesis no es consistente con los datos, se rechaza ésta (pero los datos no son descartados) (Wiersma, 1986). Para comprender lo que es la prueba de hipótesis en la estadística inferencial es necesario revisar el concepto de distribución muestral <sup>52</sup> y nivel de significancia.

### 10.6.3. ¿Qué es una distribución muestral?

Una *distribución muestral* consiste en un conjunto de valores sobre una estadística calculada de todas las muestras posibles de un determinado tamaño (Wiersma, 1986, p. 337). Las distribuciones muestrales de medias son —probablemente— las más conocidas. Expliquemos este concepto con un ejemplo. Supongamos que nuestro universo o población son los automovilistas de una ciudad y deseamos averiguar cuánto tiempo pasan diariamente “al volante”. De este universo podría extraerse una muestra representativa. Vamos a suponer que el tamaño adecuado de muestra es de quinientos doce automovilistas ( $n = 512$ ). Del mismo universo se podrían extraer diferentes muestras, cada una con 512 personas. Teóricamente, incluso podría hacerlo al azar una vez, dos, tres, cuatro y las veces que fuera necesario hasta agotar todas las muestras posibles de 512 automovilistas de esa ciudad (todos los sujetos serían seleccionados en varias muestras). En cada muestra se podría obtener una media del tiempo que pasan los automovilistas manejando. Tendríamos pues, una gran cantidad de medias, tantas como las muestras extraídas ( $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots, X_k$ ). Y con estas medias podríamos elaborar una distribución de medias. Habría muestras que —en promedio— pasan más tiempo “al volante” que otras. Este concepto se representa en la figura 10.9.

Si calculáramos la media de todas las medias de las muestras, obtendríamos el valor de la media poblacional.

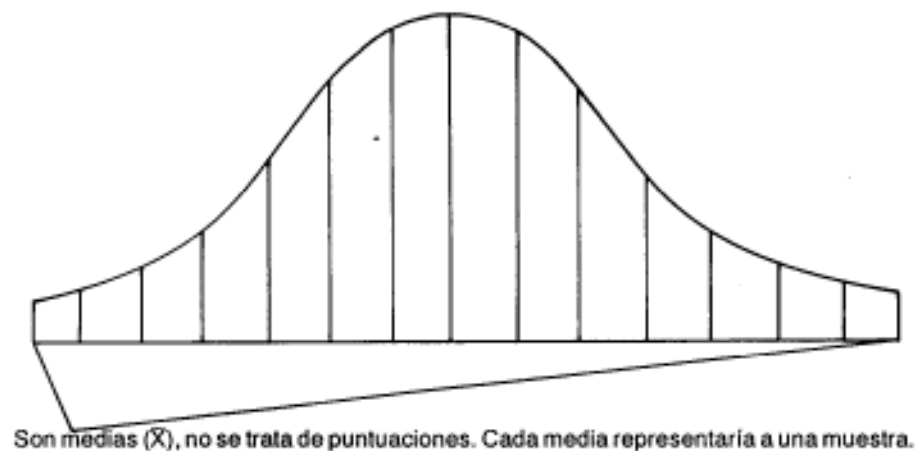
Desde luego, muy rara vez se obtiene la *distribución muestral* (la distribución de las medias de todas las muestras posibles). Es más bien un concepto teórico definido por la Estadística para los investigadores. Lo que éstos comúnmente hacen es extraer una sola muestra.

---

<sup>52</sup> Distribución muestral y distribución de una muestra son conceptos diferentes, esta última es resultado del análisis de los datos de nuestra investigación.

FIGURA 10.9

## DISTRIBUCIÓN MUESTRAL DE MEDIAS



En el ejemplo de los automovilistas, sólo una de las líneas verticales de la distribución muestral presentada en la figura 10.9 es la media obtenida para la única muestra seleccionada de 512 personas. Y la pregunta es, ¿nuestra media está cerca de la media de la distribución muestral? (o lo que es igual: ¿la media de la muestra está cercana a la media de la distribución muestral?), debido a que si está cerca podremos tener una estimación precisa de la media poblacional (el parámetro poblacional es prácticamente el mismo que el de la distribución muestral). Esto se expresa en el *teorema central del límite*, el cual se explicó en el capítulo de muestreo. Recordando que éste dice que: “Si una población (no necesariamente normal) tiene de media  $m$  y de desviación estándar  $\sigma$  ( $s$ ), la distribución de las medias en el muestreo aleatorio realizado en esta población tiende, al aumentar  $n$ , a una distribución normal de media  $m$  y desviación estándar  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ , donde ‘ $n$ ’ es el tamaño de muestra”.

El teorema especifica que la distribución muestral tiene una media igual a la de la población, una varianza igual a la varianza de la población dividida por el tamaño de muestra (su desviación estándar es  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ), y se distribuye normalmente (Wiersma, 1986, p. 337)  $\sigma$  es un parámetro normalmente desconocido, pero puede ser estimado por la desviación estándar de la muestra.

El concepto de *distribución normal* es importante otra vez y se ofrece una breve explicación en la figura 10.10.

El 68.26% del área de la curva normal es cubierta entre  $-1s$  y  $+1s$ , el 95.44% del área de esta curva es cubierta entre  $-2s$  y  $+2s$  y el 99.74% se cubre con  $-3s$  y  $+3s$ .

Las principales características de la distribución normal son:

- 1) Es *unimodal*, una sola moda.
- 2) La *asimetría* es cero. La mitad de la curva es exactamente igual a la otra mitad. La distancia entre la media y  $+3s$  es la misma que la distancia entre la media y  $-3s$ .
- 3) Es una *función* particular entre desviaciones con respecto a la media de una distribución y la probabilidad de que éstas ocurran.
- 4) La *base* está dada en *unidades de desviación estándar* <puntuaciones “ $z$ ”>, destacando las puntuaciones  $-1s$ ,  $-2s$ ,  $-3s$ ,  $+1s$ ,  $+2s$  y  $+3s$  (que equivalen respectivamente a  $-100z$ ,  $-2.00z$ ,  $-$

- 3.00z, +1.00z, +2.00z y +3.00z). Las distancias entre puntuaciones “z” representan áreas bajo la curva. De hecho, la distribución de puntuaciones “z” es la curva normal.
- 5) Es *mesocúrtica* (curtosis de cero).
  - 6) La *media*, la *mediana* y la *moda coinciden* en el mismo punto.

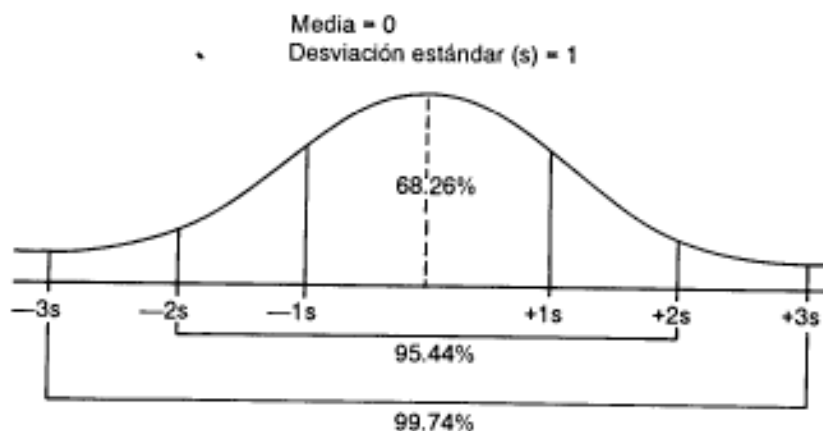
FIGURA 10.10

#### CONCEPTO DE CURVA O DISTRIBUCIÓN NORMAL

Una gran cantidad de los fenómenos del comportamiento humano se manifiestan de la siguiente forma: la mayoría de las puntuaciones se concentran al centro de la distribución y en los extremos encontramos sólo algunas puntuaciones. Por ejemplo, la inteligencia: hay pocas personas sumamente inteligentes (genios), pero también hay pocas personas con muy baja inteligencia (v.g., retardados mentales). La mayoría de los seres humanos somos medianamente inteligentes. Esto podría representarse así:



Debido a ello, se creó un modelo de probabilidad llamado curva normal o distribución normal. Como todo modelo es una distribución teórica que difícilmente se presenta en la realidad tal cual, pero sí se presentan aproximaciones a éste. La curva normal tiene la siguiente configuración:



#### 10.6.4. ¿Qué es el nivel de significancia?

Wiersma (1986, p. 337-388) ofrece una explicación sencilla del concepto, misma en que nos basaremos para analizar su significado.

La probabilidad de que un evento ocurra oscila entre 0 y 1, donde 0 significa la imposibilidad de ocurrencia y 1 la certeza de que ocurra el fenómeno. Al lanzar al aire una moneda no cargada, la probabilidad de que salga “cruz” es 0.50 y la probabilidad de que la moneda caiga al suelo en “cara” también es de 0.50. Con un dado, la probabilidad de obtener cualquiera de sus lados al lanzarlo es de  $1/6 = 0.1667$ . La suma de posibilidades siempre es de 1.

Aplicando el concepto de probabilidad a la distribución muestral, podemos tomar el área de ésta como 1.00, y consecuentemente, cualquier área comprendida entre dos puntos de la distribución corresponderá a la probabilidad de la distribución. Para probar hipótesis inferenciales respecto a la media, el investigador tiene

que evaluar si la probabilidad de que la media de la muestra esté cerca de la media de la distribución muestral es grande o pequeña. Si es pequeña, el investigador dudará de generalizar a la población. Si es grande, el investigador podrá hacer generalizaciones. Es aquí donde entra *el nivel de significancia* o *nivel alfa* (nivel  $\alpha$ ). Éste es un nivel de probabilidad de equivocarse y se fija antes de probar hipótesis inferenciales. Se acudirá a un ejemplo coloquial para ejemplificarlo y luego explicarlo.

Si usted fuera a apostar en las carreras de caballos y tuviera 95% de probabilidades de atinarle al ganador, contra sólo un 5% de perder, ¿apostarías? Seguramente sí, siempre y cuando le aseguraran ese 95% en su favor. O bien, si le dieran 95 boletos de 100 para la rifa de un automóvil, ¿tendría confianza en que va a estrenar vehículo? Seguramente sí. No tendría la certeza total, ésta no existe en el universo, al menos para los seres humanos.

Pues bien, algo similar hace el investigador social. Él obtiene una estadística en una muestra (v.g., la media) y analiza qué porcentaje tiene de confianza de que dicha estadística se acerque al valor de la distribución muestral (que es el valor de la población o parámetro). Busca un alto porcentaje de confianza, una probabilidad elevada para estar tranquilo. Porque sabe que puede haber error de muestreo, y aunque la evidencia parece mostrar una aparente “cercanía” entre el valor calculado en la muestra y el parámetro, esta “cercanía” puede no ser real y deberse a errores en la selección de la muestra.

¿Y con qué porcentaje tiene confianza el investigador para generalizar?, ¿para suponer que tal cercanía es real y no debida a un error de muestreo? *Existen dos niveles convenidos en ciencias sociales:*

- a) *El nivel de significancia del .05*, el cual implica que el investigador tiene 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse, y sólo un 5% en contra. En términos de probabilidad, 0.95 y .05 respectivamente, ambos suman la unidad.
- b) *El nivel de significancia del .01*, el cual implica que el investigador tiene un 99% en su favor para generalizar sin temor y un 1% en contra ( $0.99 + 0.01 = 1.00$ ).

A veces el nivel de significancia puede ser todavía más exigente y confiable (v.g., 0.001, 0.00001, 0.00000001). Pero lo mínimo es el .05, no se acepta un nivel de .06 (94% a favor de la generalización confiable). Porque se busca hacer ciencia, no intuición.

*El nivel de significancia es un valor de certeza que fija el investigador “a priori”.* De certeza respecto a no equivocarse. Sobre este punto volveremos más adelante.

#### 10.6.5. ¿Cómo se relacionan la distribución muestral y el nivel de significancia?

*El nivel de significancia se expresa en términos de probabilidad (.05 y .01) y la distribución muestral también se expresa como probabilidad (el área total de ésta como 1.00).* Pues bien, para ver si tenemos o no confianza al generalizar acudimos a la distribución muestral, probabilidad apropiada para la investigación social. El nivel de significancia lo tomamos como un área bajo la distribución muestral, tal y como se muestra en la figura 10.11, dependiendo de si elegimos un nivel del .05 o del .01.

Así, el nivel de significancia representa áreas de riesgo o confianza en la distribución muestral.

#### 10.6.6. Una vez que se ha definido el nivel de significancia, ¿qué hacemos para ver si nuestra hipótesis sobre la media poblacional es aceptada o rechazada?

Antes de estudiar el *procedimiento* es necesario hacer las siguientes consideraciones:

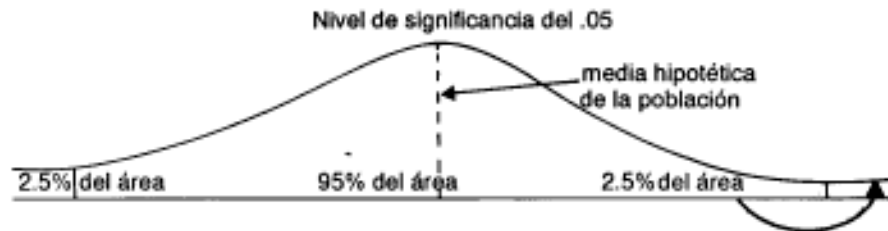
- a) Recordar que la distribución muestral es una distribución normal de puntuaciones “z”, la base de la curva son puntuaciones “z” o unidades de desviación estándar.
- b) Las puntuaciones “z” son distancias que indican áreas bajo la distribución normal. En este caso áreas

de probabilidad.

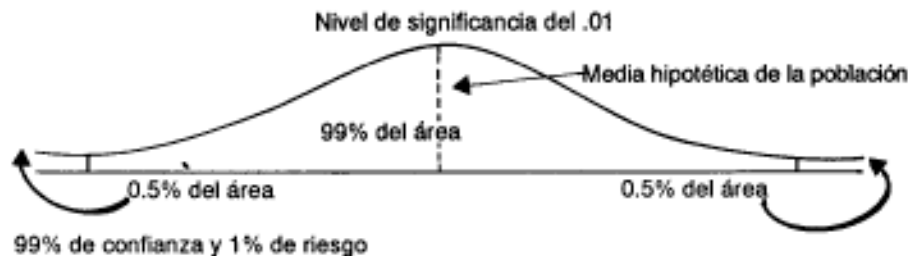
- c) El área de riesgo es tomada como el área de rechazo de la hipótesis y el área de confianza es tomada como el área de aceptación de la hipótesis.

FIGURA 10.11

NIVELES DE SIGNIFICANCIA EN LA DISTRIBUCIÓN MUESTRAL



- Notas: 1) podemos expresarlo en proporciones (0.025, 0.95 y 0.025, respectivamente) o porcentajes como está en la gráfica.  
2) 95% representa el área de confianza y 2.5% representa el área de riesgo (2.5% + 2.5% = 5%). 2.5% en cada extremo, porque en nuestra estimación de la media poblacional podemos pasarnos hacia valores más altos o bajos.



- d) Se habla de una hipótesis acerca del parámetro (en este caso, media poblacional). Partiendo de estas consideraciones *el procedimiento es:*

1. Sobre bases firmes (revisión de la literatura e información disponible), establecer una hipótesis acerca del parámetro poblacional.

Por ejemplo: “El promedio de horas diarias que se exponen los niños de la ciudad de Celaya en fin de semana es de 3.0.”

2. Definir el nivel de significancia. Por ejemplo,  $\alpha = .05$ .
3. Recolectar los datos en una muestra representativa. Vamos a suponer que obtuvimos una media de 2.9 horas y una desviación estándar de 1.2 horas, la muestra incluyó 312 niños.
4. Estimar la desviación estándar de la distribución muestral de la media, utilizando la siguiente fórmula:

$$S_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Donde “ $S_{\bar{x}}$ ” es la desviación estándar de la distribución muestral de la media, “ $s$ ” representa la desviación estándar de la muestra y “ $n$ ” el tamaño de la muestra.

En el ejemplo:

$$S_{\bar{x}} = \frac{1.2}{\sqrt{312}} \quad S_{\bar{x}} = 0.0679$$



5. Transformar la media de la muestra en una puntuación “z”, en el contexto de la distribución muestral. Con una variación de la fórmula ya conocida para obtener puntuaciones “z”.

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S\bar{x}}$$

Donde “X” es la media de la muestra (recordemos que la distribución muestral es de medias y no de puntuaciones). “ $\bar{X}$ ” es la media hipotetizada de la distribución muestral (parámetro poblacional). “ $S\bar{X}$ ” es la desviación estándar de la distribución muestral de medias. Así tenemos:

$$z = \frac{2.9 - 3.0}{0.0679} = -1.47$$

6. En la *tabla de áreas bajo la curva normal* (apéndice cinco, tabla uno), buscar aquella puntuación “z” que deje al 2.5% por encima de ella, que es 1.96. En la tabla uno se presenta la distribución de puntuaciones “z”, sólo la mitad, pues debemos recordar que es una distribución simétrica y se aplica igual para ambos lados de la media. Así se incluye en los textos de estadística social. Se busca el 2.5% porque la tabla sólo abarca la mitad de la distribución y el riesgo que estamos afrontando es del 5% (2.5% del extremo de cada lado). La tabla contiene cuatro columnas: la primera, indica puntuaciones “z”, la segunda, expresa la distancia de la puntuación “z” a la media, la tercera, el área que está por debajo de esa puntuación desde el comienzo de la distribución y la

cuarta, el área que está por encima de esa puntuación. Las áreas están expresadas en proporciones. Lo que buscamos es una puntuación “z” que deje por encima un área de .0250 ó 2.5% (la buscamos en la cuarta columna de la tabla), esta puntuación “z” es 1.96. Siempre que nuestro nivel de significancia es .05 tomamos la puntuación “z” 1.96.

7. Comparo la media de mi muestra transformada a puntuación “z” con el valor 1.96, si es menor acepto la hipótesis y si es mayor la rechazo. Veamos en el ejemplo:

Media de la muestra transformada a “z”

1.47

Nivel de significancia del .05

±1.96

Decisión: Acepto la hipótesis a un nivel de significancia del .05 (95% a mi favor y 5% de riesgo de cometer un error).

Si la media obtenida,  
al transformarse en z  
hubiera sido: 3.25,

7.46 o un valor mayor → Rechazo la hipótesis

Por ejemplo:

Media de la muestra = 2.0

Desviación estándar de la muestra = 0.65

$$n = 700$$

$$S\bar{x} = 0.0246$$

$$Z = 40.65$$

La media, está situada a más de 40 desviaciones estándar de la media, se localiza en la zona crítica (más allá

de 1.96 desviaciones estándar) rechazo la hipótesis.

#### 10.6.7. ¿Por qué es importante otro concepto: el intervalo de confianza?

Se ha hablado de la distribución muestral por lo que respecta a la prueba de hipótesis, pero otro procedimiento de la estadística inferencial es construir un *intervalo* donde se localiza un parámetro (Wiersma, 1986, p. 340). Por ejemplo, en lugar de pretender probar una hipótesis acerca de la media poblacional, puede buscarse obtener un intervalo donde se ubique dicha media. Esto requiere un nivel de confianza, al igual que en la prueba de hipótesis inferenciales. El nivel de confianza es al intervalo de confianza lo que el nivel de significancia es a la prueba de hipótesis. Es decir, el nivel de confianza es una probabilidad definida de que un parámetro se va a ubicar en un determinado intervalo. Los niveles de confianza utilizados más comúnmente en la investigación social son 0.95 y 0.99. Su sentido es el del 0.95, quiere decir que tenemos 95% en favor de que el parámetro se localice en el intervalo estimado, contra un 5% de elegir un intervalo equivocado. El nivel del 0.99 señala un 99% de probabilidad de seleccionar el intervalo adecuado. Estos niveles de confianza (lo mismo que los niveles de significancia) se expresan en unidades de desviación estándar. Una vez más se acude a la distribución muestral, concretamente a la tabla de áreas bajo la curva normal (apéndice cinco, tabla uno), y se selecciona la puntuación “z” correspondiente al nivel de confianza seleccionada. Una vez hecho esto, se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo de confianza} = \text{estadígrafo} \pm \left( \begin{array}{c} \text{Puntuación "z"} \\ \text{que expresa el ni-} \\ \text{vel de confianza} \\ \text{elegido} \end{array} \right) \left( \begin{array}{c} \text{Desviación estándar} \\ \text{de la distribu-} \\ \text{ción muestral} \\ \text{correspondiente.} \end{array} \right)$$

Donde el estadígrafo es la estadística calculada en la muestra, la puntuación “z” es 1.96 con un nivel de .95 y 2.58 con un nivel de .99 y el error estándar depende del estadígrafo en cuestión. Veámoslo con el ejemplo de la media en el caso de la exposición diaria a la televisión —en fin de semana— por parte de los niños de Celaya:

Media = 2.9 horas

s = 1.2 horas

S  $\bar{x}$  = 0.0679

(desviación estándar  
de la distribución muestral  
de la media).

Nivel de confianza = .95 (z = 1.96)

Intervalo de confianza = 2.9 ± (1.96) (0.0679)

= 2.9 ± (0.133)

Intervalo de confianza: La media poblacional está entre 2.767 y 3.033 horas, con un 95% de probabilidades de no cometer error.

#### 10.6.8. ¿Se pueden cometer errores al realizar estadística inferencial?

Nunca podemos estar completamente seguros de nuestra estimación. Trabajamos con altos niveles de

confianza o seguridad y —aunque el riesgo es mínimo— podría cometerse un error. *Los resultados posibles al probar hipótesis pueden ser:*

- 1) Aceptar una hipótesis verdadera (decisión *correcta*).
- 2) Rechazar una hipótesis falsa (decisión *correcta*).
- 3) Aceptar una hipótesis falsa (*error* conocido como del *Tipo II* o *beta*).
- 4) Rechazar una hipótesis verdadera (*error* conocido como de *Tipo I* o *error alfa*).

Ambos tipos de error son indeseables y puede *reducirse la posibilidad* de que se presenten mediante:

- a) *Muestras representativas probabilísticas.*
- b) *Inspección cuidadosa de los datos.*
- c) *Selección de las pruebas estadísticas apropiadas.*
- d) *Mayor conocimiento de la población.*

## 10.7. ANÁLISIS PARAMÉTRICOS

Hay dos tipos de análisis que pueden realizarse: los *análisis paramétricos* y los *no paramétricos*. Cada tipo posee sus características y presuposiciones que lo sustentan y la elección del investigador sobre qué clase de análisis efectuar depende de estas presuposiciones. Asimismo, cabe destacar que en una misma investigación pueden llevarse a cabo análisis paramétricos para algunas hipótesis y variables, y análisis no paramétricos para otras.

### 10.7.1. ¿Cuáles son los presupuestos o presuposiciones de la estadística paramétrica?

Para realizar *análisis paramétricos* debe partirse de los siguientes supuestos:

- 1) *La distribución poblacional de la variable dependiente es normal:* el universo tiene una distribución normal.
- 2) *El nivel de medición* de la variable dependiente es *por intervalos o razón*.
- 3) *Cuando dos o más poblaciones son estudiadas, éstas tienen una varianza homogénea:* las poblaciones en cuestión tienen una dispersión similar en sus distribuciones (Wiersma, 1986, p. 344).

### 10.7.2. ¿Cuáles son los métodos o pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas?

Las *pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas* son:

- Coeficiente de correlación de Pearson y la regresión lineal.
- Prueba “**t**”.
- Prueba de contraste de la diferencia de proporciones.
- Análisis de varianza unidireccional (ANOVA Oneway).
- Análisis de varianza factorial (ANOVA).
- Análisis de covarianza (ANCOVA).

### 10.7.3. ¿Qué es el coeficiente de correlación de Pearson?

*Definición:* Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón.

*Se simboliza:* r

*Hipótesis a probar:* Correlacional, del tipo de “A mayor X, mayor y”, “A mayor menor Y”, “Altos valores en X están asociados con altos valores en Y”, “Altos valores en X se asocian con bajos valores de Y”.

### *Variables*

*involucradas:* Dos. La prueba en sí no considera a una como independiente y a otra como dependiente, ya que no se trata de una prueba que evalúa la causalidad. La noción de causa —efecto (independiente-dependiente)— se puede establecer teóricamente, pero la prueba no considera dicha causalidad.

El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones obtenidas de una variable con las puntuaciones obtenidas de otra variable, en los mismos sujetos.

### *Nivel de medición de*

*las variables:* Intervalos o razón.

*Interpretación:* El coeficiente  $r$  de Pearson *puede variar de* — 1.00 a +1.00 donde:

—1.00 = *correlación negativa perfecta* (“A mayor X, menor Y” de manera proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto también se aplica a “a menor X, mayor Y”.

—0.90 — Correlación negativa muy fuerte.

—0.75 = Correlación negativa considerable.

—0.50 = Correlación negativa media.

—0.10 = Correlación negativa débil.

0.0 = No existe correlación alguna entre las variables.

+ 0.10 = Correlación positiva débil.

+ 0.50 = Correlación positiva media.

+ 0.75 = Correlación positiva considerable.

+ 0.90 = Correlación positiva muy fuerte.

+ 1.00 = *Correlación positiva perfecta*.

(“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y” de manera proporcional. Cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante).

El *signo* indica la *dirección de la correlación* (positiva o negativa) y el *valor numérico*, la *magnitud de la correlación*.

Los principales programas de análisis estadístico en computadora reportan si el coeficiente es o no significativo, de la siguiente manera:

$s = 0.001$                       significancia

0.7831                      valor de coeficiente

Si “ $s$ ” es menor del valor .05, se dice que el coeficiente es *significativo* al nivel del .05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error). Si “ $s$ ” es menor a .01, el coeficiente es *significativo* al nivel del .01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error).

*Consideraciones:* Cuando el coeficiente  $r$  de Pearson se eleva al cuadrado ( $r^2$ ), el resultado indica la *varianza de factores comunes*. Esto es, el porcentaje de la variación de una variable debido a la variación de la otra variable y viceversa.

Por ejemplo: La correlación entre “productividad” y “asistencia al trabajo” es de 0.80.

$$r = 0.80$$

$$r^2 = 0.64$$

“La productividad” contribuye a o explica el 64% de la variación de “la asistencia al trabajo”.

“La asistencia al trabajo” explica el 64% de “la productividad”.

En los artículos de revistas científicas o textos, se suele indicar la significancia así:

$$\begin{array}{c} 0.48 \\ p < .05 \end{array}$$

Quiere decir que el coeficiente es significativo al nivel del .05. La probabilidad de error es menor del 5%. Si  $p < .01$ , el coeficiente es significativo al nivel de .01. También suele señalarse con asteriscos, de la siguiente manera:

	<u>X.</u>
Y	.11
Z	.62**
X	.47*
W	.09
<hr/>	
*p	<. 05
**p	<. 01

Siendo X, Y, Z y W variables.

## EJEMPLOS

Hi: “A mayor motivación intrínseca, mayor puntualidad”

Resultado:  $r = .721$   
 $s = 0.0001$

Interpretación: Se acepta la hipótesis de investigación al nivel del .01. La correlación entre la motivación intrínseca y la productividad es considerable.

Hi: “A mayor ingreso, mayor motivación intrínseca”.

Resultado:  $r = .214$   
 $s = 0.081$

Interpretación: Se acepta la hipótesis nula. El coeficiente no es significativo: 0.081 es mayor que 0.05 y recordemos que 05 es el nivel mínimo para aceptar la hipótesis.

Nota precautoria: Recuérdese lo referente a correlaciones espúreas que se comentó en el capítulo de tipos de estudio.

### 10.7.4. ¿Qué es la regresión lineal?

*Definición:* Es un modelo matemático para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente  $r$  de Pearson.

*Hipótesis a probar:* Correlacionales y causales.

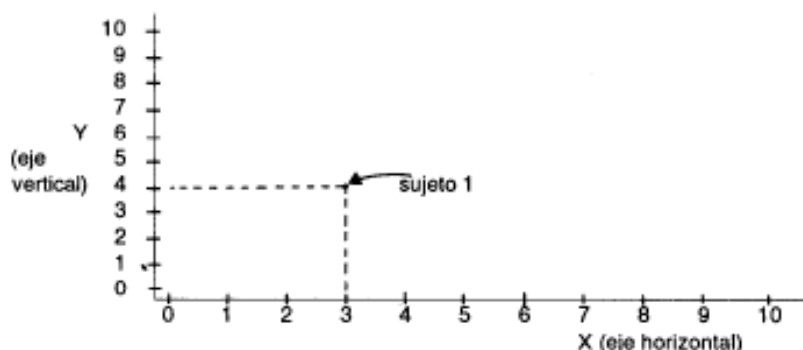
*Variables involucradas:* Dos. Una se considera como independiente y otra como dependiente. Pero para poder hacerlo debe tenerse un sólido sustento teórico.

*Nivel de medición de las variables:* Intervalos o razón.

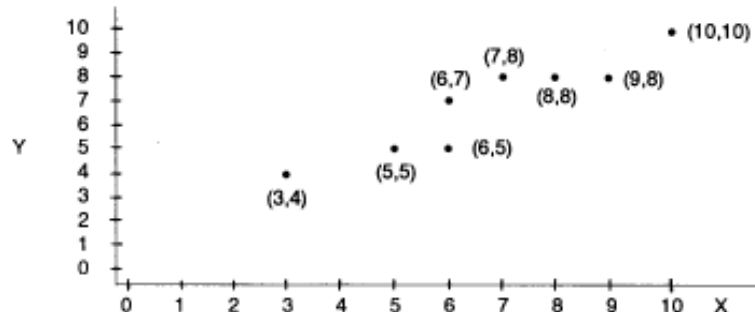
*Procedimiento e interpretación:* La regresión lineal se determina en base al *diagrama de dispersión*. Éste consiste en una gráfica donde se relacionan las puntuaciones de una muestra en dos variables. Veámoslo con un ejemplo sencillo de 8 casos. Una variable es la calificación en filosofía y la otra variable es la calificación en estadística, ambas medidas hipotéticamente de 0 a 10.

SUJETOS	PUNTUACIONES	
	FILOSOFÍA (X)	ESTADÍSTICA (Y)
1	3	4
2	8	8
3	9	8
4	6	5
5	10	10
6	7	8
7	6	7
8	5	5

El *diagrama de dispersión* se construye graficando cada par de puntuaciones en un espacio o plano bidimensional. Sujeto "1" tuvo 3 en X y 4 en Y:



Así, se grafican todos los pares:



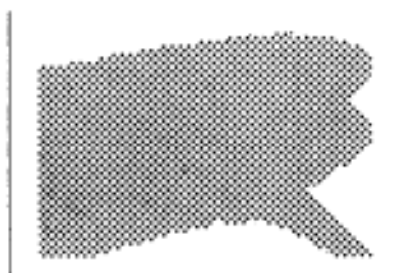
Los *diagramas de dispersión* son una manera de visualizar gráficamente una correlación. Por ejemplo:



*Correlación positiva muy fuerte:* la tendencia es ascendente, altas puntuaciones en X, altas puntuaciones en Y.



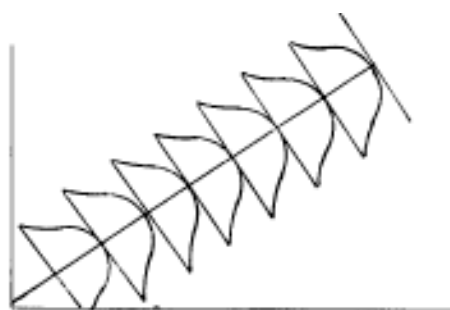
*Correlación negativa considerable*



*Ausencia de correlación*

Así, cada punto representa un caso y es resultado de la intersección de las puntuaciones en ambas variables.

El diagrama de dispersión puede ser resumido a una línea (producto de las medias de las puntuaciones).



Conociendo la línea y la tendencia, podemos predecir los valores de una variable conociendo los de la otra variable.

Esta línea se expresa mediante la *ecuación de regresión lineal*:

$$Y = a + bX$$

Donde “Y” es un *valor de la variable dependiente* que se desea predecir, “a” es la *ordenada* en el origen y “b” la *pendiente* o inclinación.

Los programas y paquetes de análisis estadístico por computadora que incluyen la *regresión lineal* proporcionan los datos de “a” y “b”.

“a” o “*intercept*” y “b” o “*slope*”.



Para predecir un valor de “Y” se sustituyen los valores correspondientes en la ecuación.

EJEMPLO:

$$\begin{aligned} a \text{ (intercept)} &= 1.2 \\ b \text{ (slope)} &= 0.8 \end{aligned}$$

Entonces podemos hacer la predicción: ¿a un valor de 7 en filosofía qué valor en estadística le corresponde?

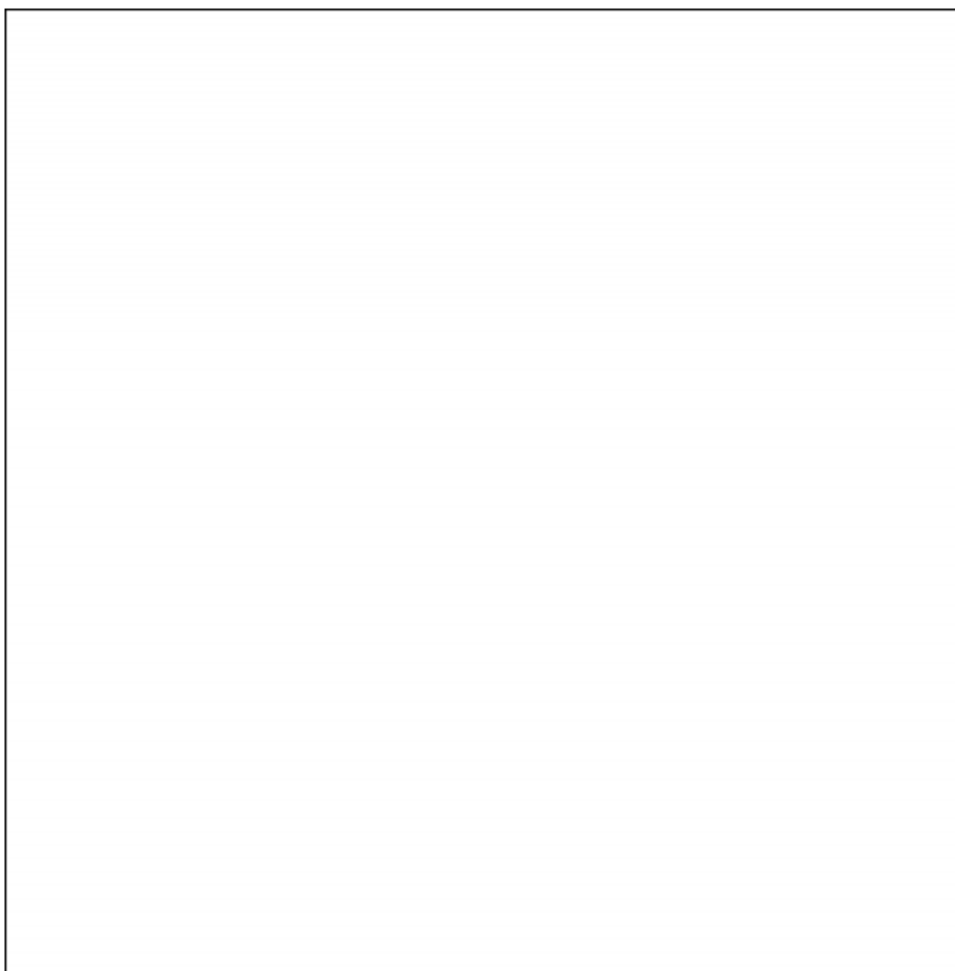
$$Y = \frac{1.2}{\boxed{\phantom{00}}} + \frac{0.8}{\boxed{\phantom{00}}} \frac{7}{\boxed{\phantom{00}}}$$

"a"    "b" "X"

$$Y = 6.8$$

Predecimos que a un valor de 7 en X, le corresponderá un valor de 6.8 en Y

Consideraciones: La *regresión lineal* es útil con relaciones lineales, no con *relaciones curvilíneas* de los tipos que se muestran en la figura 10.12.



## EJEMPLO DE LA REGRESIÓN LINEAL

Hi: “La autonomía laboral es una variable para predecir la motivación intrínseca en el trabajo. Ambas variables están relacionadas”.

Las dos variables fueron medidas en una escala por intervalos de 1 a 5.

Resultado:      a (intercept) = 0.42 b  
                      b (slope) = 0.65

Interpretación: Cuando X (autonomía) es 1, la predicción estimada de Y es 1.07; cuando X es 2, la predicción estimada de Y es 1.72; cuando X es 3, Y será 2.37; cuando X es 4, Y será 3.02; y cuando X es 5, Y será 3.67.

$$\begin{aligned} Y &= a + bX \\ 1.07 &= 0.42 + 0.65 (1) \\ 1.72 &= 0.42 + 0.65 (2) \\ 2.37 &= 0.42 + 0.65 (3) \\ 3.02 &= 0.42 + 0.65 (4) \\ 3.67 &= 0.42 + 0.65 (5) \end{aligned}$$

### 10.7.5.¿Qué es la prueba “t”?

*Definición:* Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias.

*Se simboliza:*  $t$

*Hipótesis a probar* De diferencia entre dos grupos. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren significativamente entre sí y la hipótesis nula propone que los grupos no difieren significativamente.

*Variable involucrada:* La comparación se realiza sobre una variable. Si hay diferentes variables, se efectuarán varias pruebas “t” (una por cada variable). Aunque la razón que motiva la creación de los grupos puede ser una variable independiente. Por ejemplo: un experimento con dos grupos, uno al cual se le aplica el estímulo experimental y el otro grupo el de control.

*Nivel de medición de la variable:* Intervalos o razón.

*Interpretación:* El valor “t” se obtiene en muestras grandes mediante la fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Donde  $\bar{X}_1$  es la media de un grupo,  $\bar{X}_2$  es la media del otro grupo,  $S_1^2$  es la desviación estándar del primer grupo elevada al cuadrado,  $N_1$  es el tamaño del primer grupo,  $S_2^2$  es la desviación estándar del segundo grupo elevada al cuadrado y  $N_2$  es el tamaño del segundo grupo. En realidad, el denominador es el *error estándar*

de la distribución muestral de la diferencia entre medias.

Para saber si el valor “t” es significativo, se aplica la fórmula y se calculan los *grados de libertad*. La prueba “t” se basa en una distribución muestral o poblacional de diferencia de medias conocida como la distribución “t” de Student. Esta distribución es identificada por los *grados de libertad*, los cuales *constituyen el número de maneras como los datos pueden variar libremente*. Son determinantes, ya que nos indican qué valor debemos esperar de “t” dependiendo del tamaño de los grupos que se comparan. *Entre mayor número de grados de libertad se tengan, la distribución “t” de Student se acerca más a ser una distribución normal* y —usualmente— si los grados de libertad exceden los 120, la distribución normal es utilizada como una aproximación adecuada de la distribución “t” de Student (Wiersma, 1986). Los *grados de libertad* se calculan así:

$$gl = (N_1 + N_2) - 2$$

$N_1$  y  $N_2$  son el tamaño de los grupos que se comparan.

Una vez calculados el valor “t” y los grados de libertad, se elige el *nivel de significancia* y se compara el valor obtenido contra el valor que le correspondería en la tabla dos del apéndice cinco (*tabla de la distribución “t” de Student*). Si nuestro valor calculado es igual o mayor al que aparece en la tabla, se acepta la hipótesis de investigación. Pero si nuestro valor calculado es menor al que aparece en dicha tabla, se acepta la hipótesis nula.

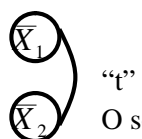
En la tabla se busca el valor con el cual vamos a comparar el que hemos calculado, basándonos en el nivel de confianza elegido (0.05 o 0.01) y los grados de libertad. La tabla contiene como columnas los niveles de confianza y como renglones los grados de libertad. Los niveles de confianza adquieren el significado del que se ha hablado (el .05 significa un 95% de que los grupos en realidad difieran significativamente entre sí y un 5% de posibilidad de error).

Cuanto mayor sea el valor “t” calculado respecto al valor de la tabla y menor sea la posibilidad de error, mayor será la certeza en los resultados.

Cuando el valor “t” se calcula utilizando un paquete estadístico para computadora, la significancia se proporciona como parte de los resultados y ésta debe ser menor a .05 o .01 dependiendo del nivel de confianza seleccionado.

Consideraciones: La prueba “t” puede utilizarse para comparar los resultados de una preprueba con los resultados de una postprueba en un contexto experimental. Se comparan las medias y las varianzas del grupo en dos momentos diferentes:

$(\bar{X}_1) \times (\bar{X}_2)$  O bien para comparar las prepruebas o postpruebas de dos grupos que participan en un experimento:

X  “t”  
O son las postpruebas

## EJEMPLOS

Hi: “Los jóvenes le atribuyen mayor importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las jóvenes.”

Ho: “Los jóvenes no le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las jóvenes.”

La variable atractivo físico fue medida a través de una prueba estandarizada y el nivel de medición es por intervalos. La escala varía de 0 a 18.

La hipótesis se somete a prueba con los estudiantes de clase media de dos universidades de la ciudad de Monterrey, México.

$$N_1 (\text{hombres}) = 128$$

$$N_2 (\text{mujeres}) = 119$$

Resultados:  $\bar{X}_1 (\text{hombres}) = 15$   
 $\bar{X}_2 (\text{mujeres}) = 12$   
 $S_1 (\text{hombres}) = 4$   
 $S_2 (\text{mujeres}) = 3$

$$t = \frac{15 - 12}{\sqrt{\frac{(4)^2}{128} + \frac{(3)^2}{119}}}$$

$$t = 6.698$$

$$Gl = (128 + 119) - 2$$

$$Gl = 245$$

Al acudir a la tabla de la distribución “t” de Student (apéndice cinco, tabla dos), buscamos los grados de libertad correspondientes y elegimos en la columna de “gl”, el renglón “α”, que se selecciona siempre que se tiene más de 200 grados de libertad. La tabla contiene los siguientes valores:

Gl	.05	.01
a (mayor de 200)	1.645	2.326

Nuestro valor calculado de “t” es 6.698, resulta superior al valor de la tabla en un nivel de confianza de .05 (6.698 > 1.645). Entonces, la conclusión es que aceptamos la hipótesis de investigación y rechazamos la nula. Incluso, el valor “t” calculado es superior en un nivel de confianza del .01 (6.698 > 2.326).

Comentario: Efectivamente, en el contexto de la investigación, los jóvenes le atribuyen más importancia al atractivo físico en sus relaciones heterosexuales que las jóvenes.

Si tuviéramos 60 grados de libertad y un valor “t” igual a 1.87, al comparar este valor con los de la tabla obtendríamos:

GL	.05	.01
60	1.6707	2.390

El valor “t” calculado es menor a los valores de la tabla. Se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la hipótesis nula.

### 10.7.6. ¿Qué es la prueba de diferencia de proporciones?

**Definición:** Es una prueba estadística para analizar si dos proporciones difieren significativamente entre sí.

**Hipótesis a probar:** De diferencia de proporciones en dos grupos.

**Variable involucrada:** La comparación se realiza sobre una variable. Si hay varias, se efectuará una prueba de diferencia de proporciones por variable.

**Nivel de medición**

**de la variable:** Intervalos o razón, expresados en proporciones o porcentajes.

**Procedimiento e**

**interpretación:** Se obtienen las proporciones de los grupos. Se aplica la siguiente fórmula:

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 q_1}{N_1} + \frac{P_2 q_2}{N_2}}}$$

$q_1 = 1 - P_1$   
 $q_2 = 1 - P_2$

La puntuación “z” resultante se compara con la puntuación “z” de la distribución de puntuaciones “z” (normal) que corresponda al nivel de confianza elegido. El valor calculado de “z” (resultante de aplicar la fórmula) debe ser igual o mayor que el valor de la tabla de áreas bajo la curva normal correspondiente (tabla uno, apéndice cinco). Si es igual o mayor, se acepta la hipótesis de investigación. Si es menor, se rechaza.

#### EJEMPLO

Hi: “El porcentaje de liberales en la Ciudad Arualm es mayor que en Linderbuck”

<u>% de liberales en Arualm</u>	<u>% de liberales en Linderbuck</u>
55%	48%
$N_1 = 410$	$N_2 = 301$

Los porcentajes se transforman en proporciones y se calculan  $q_1$  y  $q_2$ :

Arualm	Linderbuck
$P_1 = 0.55$	$P_2 = 0.48$
$N_1 = 410$	$N_2 = 301$
$q_1 = 1 - .55 = 0.45$	$q_2 = 1 - .48 = 0.52$

$\alpha = .05 = 1.96$  z (puntuación “z” que como se ha explicado anteriormente corresponde al nivel alfa del .05).

$$Z = \frac{0.55 - 0.48}{\sqrt{\frac{(.55)(.45)}{410} + \frac{(.48)(.52)}{301}}} = 1.56$$

Como la “z” calculada es menor a 1.96 (nivel alfa expresado en una puntuación “z”), aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la de investigación.

### 10.7.7. ¿Qué es el análisis de varianza unidireccional? (oneway)

**Definición:** Es una prueba estadística para analizar si más de dos grupos difieren significativamente entre sí en cuanto a sus medias y varianzas. La prueba “*t*” es utilizada para *dos grupos* y el *análisis de varianza unidireccional* se usa para *tres, cuatro o más grupos*. Y aunque con dos grupos, el análisis de varianza unidireccional se puede utilizar, no es una práctica común.

**Hipótesis a probar:** De diferencia entre más de dos grupos. La hipótesis de investigación propone que los grupos difieren significativamente entre sí y la hipótesis nula propone que los grupos no difieren significativamente.

**Variables involucradas:** Una variable independiente y una variable dependiente.

**Nivel de medición**

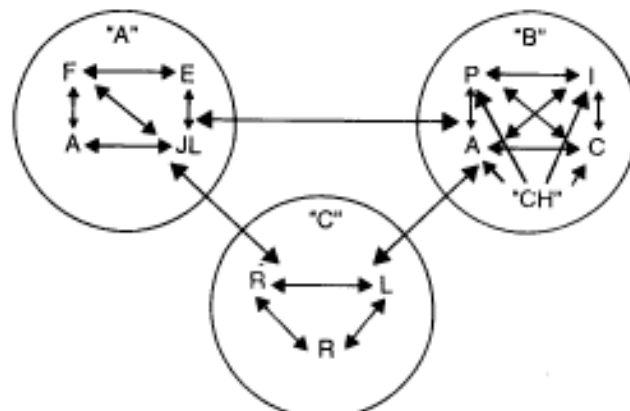
**de las variables:** La variable independiente es categórica y la dependiente es por intervalos o razón. El que la variable independiente sea categórica significa que se pueden formar grupos diferentes. Puede ser una variable nominal, ordinal, por intervalos o de razón (pero en estos últimos dos casos la variable debe reducirse a categorías).

Por ejemplo:

- Religión.
- Nivel socioeconómico (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo).
- Antigüedad en la empresa (de 0 a 1 año, más de un año a cinco años, más de cinco años a diez, más de diez años a 20 y más de 20 años).

**Interpretación:** El *análisis de varianza unidireccional* produce un valor conocido como “*F*” o razón “*E*”, que se basa en una distribución muestral, conocida como la *distribución “F”* que es otro miembro de la familia de distribuciones muestrales. La razón “*F*” compara las variaciones en las puntuaciones debidas a dos diferentes fuentes: variaciones entre los grupos que se comparan y variaciones dentro de los grupos.

Si los grupos defieren realmente entre sí sus puntuaciones variarán más de lo que puedan variar las puntuaciones entre los integrantes de un mismo grupo. Veámoslo con un ejemplo cotidiano. Si tenemos tres familias “A”, “B” y “C”. La familia “A” está integrada por Felipe, Angélica, Elena y José Luis. La familia “B” está compuesta por Chester, Pilar, Iñigo, Alonso y Carlos. Y la familia “C” está integrada por Rodrigo, Laura y Roberto. ¿Qué esperamos? Pues esperamos que los integrantes de una familia se parezcan más entre sí de lo que se parecen a los miembros de otra familia. Esto podría graficarse así:



Es decir, esperamos *homogeneidad* intrafamilias y *heterogeneidad* interfamilias.

¿Que sucedería si los miembros de las familias se parecieran más a los integrantes de las otras familias que a los de la suya propia? Quiere decir que no hay diferencia entre los grupos (en el ejemplo, familias).

Esta misma lógica se aplica a la *razón 'F'*, la cual nos indica si las diferencias entre los grupos son mayores que las diferencias intragrupos (dentro de éstos). Estas diferencias son medidas en términos de varianzas. La *varianza* es una medida de dispersión o variabilidad alrededor de la media y es calculada en términos de desviaciones elevadas al cuadrado. Recuérdese que la *desviación estándar* es un promedio de desviaciones respecto a la media ( $X - \bar{X}$ ) y la *varianza* es un promedio de desviaciones respecto a la media elevadas al cuadrado  $(X - \bar{X})^2$ . La varianza por eso se simboliza como " $S^2$ " y su fórmula es  $\sum (X - \bar{X})^2 / N$ . Consecuentemente la *razón "F"* que es una razón de varianzas, se expresa así:

$$F = \frac{\text{Media cuadrática entre los grupos}}{\text{Media cuadrática dentro de los grupos}}$$

En donde *media cuadrática* implica un promedio de varianzas elevadas al cuadrado. La *media cuadrática entre los grupos* se obtiene calculando la media de las puntuaciones de todos los grupos (media total), después se obtiene la desviación de la media de cada grupo respecto a la media total y se eleva al cuadrado cada una de estas desviaciones, después se suman. Finalmente se sopesa el número de individuos en cada grupo y la *media cuadrática* se obtiene en base a los *grados de libertad intergrupales* (no se calcula en base al número de puntuaciones). La *media cuadrática dentro de los grupos* se calcula obteniendo primero la desviación de cada puntuación respecto a la media de su grupo, posteriormente esta fuente de variación se suma y combina para obtener una medida de la *varianza intragrupal* para todas las observaciones, tomando en cuenta los grados de libertad totales (Wright, 1979).

Las fórmulas de la media cuadrática son:

$$\text{Media cuadrática entre grupos} = \frac{\text{Suma de cuadrados entre grupos}}{\text{Grados de libertad entre grupos}}$$

Los grados de libertad entre grupos =  $K - 1$  (donde K es el número de grupos).

$$\text{Media cuadrática dentro de los grupos} = \frac{\text{Suma de cuadrados intra-grupos}}{\text{Grados de libertad intra-grupos}}$$

Los *grados de libertad intra-grupos* =  $N - K$  (N es el tamaño de la muestra, la suma de los individuos de todos los grupos y K recordemos que es el número de grupos).

Para el procedimiento de cálculo manual de la *razón "F"* se recomiendan Levin (1979) o cualquier texto de estadística social.

Pues bien, cuando *F"* resulta significativa esto quiere decir que los grupos difieren significativamente entre sí. Es decir, se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

Cuando se efectúa el *análisis de varianza* por medio de un programa para computadora o se utiliza un paquete estadístico, se genera una tabla de resultados con los elementos de la tabla 10.7.

El valor  $\alpha$  (alfa) o probabilidad a elegir es una vez más .05 o .01. Si es menor del .05 es significativo a este nivel y si es menor del .01 es significativo también a este nivel. Cuando el programa o paquete estadístico no incluye la significancia se acude a la *tabla tres del apéndice cinco (tabla de la distribución "F")*. Esta tabla contiene una lista de razones significativas —razones "F"— que debemos obtener para poder aceptar la hipótesis de investigación en los niveles de confianza de .05 y .01. Al igual que en caso de la razón "t" el



TABLA 10.7

EJEMPLO DE LOS ELEMENTOS PARA INTERPRETAR UN ANÁLISIS  
DE VARIANZA UNIDIRECCIONAL REALIZADO A TRAVÉS DE UN  
PAQUETE ESTADÍSTICO PARA COMPUTADORA

Fuente de variación (source)	Sumas de cuadrados (sums of squares)	Grados de libertad (degrees of freedom)	Medias cuadráticas (mean squares)	Razón "F" (F-ratio)	Significan- cia de "F" (F prob.)
Entre grupos (between groups)	SS entre	Gl entre	SS entre/Gl entre	$\frac{M C \text{ entre}}{M C \text{ intra}}$	$\alpha$
Intra grupos (within groups)	SS intra	Gl intra	SS intra/Gl intra		
Total	SS entre + SS intra	Gl entre + Gl intra			

valor exacto de "F" que debemos obtener depende de sus grados de libertad asociados. Por lo tanto, la utilización de la tabla se inicia buscando los dos *valores gl*, los *grados de libertad entre los grupos y los grados de libertad intragrupos*. Los grados de libertad entre grupos se indican en la parte superior de la página, mientras que los grados de libertad intra-grupos se han colocado al lado izquierdo de la tabla. El cuerpo de la tabla de la distribución "F" presenta *razones 'F'* significativas a los *niveles de confianza de .05 y .01*.

Si "F" = 1.12

Gl entre = 2

Gl intra = 60

Este *valor 'F'* se compara con el valor que aparece en la tabla de la distribución "F", que es 3.15, y como *el valor 'F'* calculado es menor al de dicha tabla, rechazaríamos la hipótesis de investigación y aceptaríamos la hipótesis nula. Para que el *valor 'F'* calculado sea significativo debe ser igual o mayor al de la tabla.

#### EJEMPLO

Hi: "Los niños que se expongan a contenidos de elevada violencia televisiva exhibirán una conducta más agresiva en sus juegos, respecto a los niños que se expongan a contenidos de mediana o baja violencia televisada."

Ho: "Los niños que se expongan a contenidos de elevada violencia televisiva no exhibirán una conducta más agresiva en sus juegos, respecto a los niños que se expongan a contenidos de mediana o baja violencia televisada".

La variable independiente es el grado de exposición a la violencia televisada y la variable dependiente es la agresividad exhibida en los juegos, medida por el número de conductas agresivas observadas (Intervalos).

Para probar la hipótesis se diseña un experimento con tres grupos:

G <sub>1</sub> X <sub>1</sub> (elevada violencia)	0	} número de actos agresivos
G <sub>2</sub> X <sub>2</sub> (mediana violencia)	0	
G <sub>3</sub> X <sub>3</sub> (baja violencia)	0	
G <sub>4</sub> — (conducta prosocial)	0	

En cada grupo hay 25 niños.

TABLA 10.8

EJEMPLO HIPOTÉTICO DE RESULTADOS DE LA TABLA 10.7

Fuente de variación	Sumas de cuadrados	Grados de libertad	Medias cuadráticas	Razón "F"	Significancia de "F"
Entre grupos	150.18	3	50.06		
Intra grupos	857.64	96	8.93	5.6	0.001
Total	1 007.82	99			

La razón "F" resultó significativa: se acepta la hipótesis de investigación. La diferencia entre las medias de los grupos es significativa, el contenido altamente violento tiene un efecto sobre la conducta agresiva de los niños en sus juegos. El estímulo experimental tuvo un efecto. Esto se corrobora comparando las medias de las postpruebas de los cuatro grupos. Porque el análisis de varianza unidireccional solamente nos señala si la diferencia entre las medias y las distribuciones de los grupos es o no significativa, pero no nos indica en favor de qué grupos lo es, esto puede hacerse comparando las medias y las distribuciones de los grupos. Y si adicionalmente queremos comparar cada par de medias ( $\bar{X}_1$  con  $\bar{X}_2$ ,  $\bar{X}_1$  con  $\bar{X}_3$ ,  $\bar{X}_2$  con  $\bar{X}_3$ , etc.) y determinar exactamente dónde están las diferencias significativas, podemos aplicar un contraste a posteriori, calculando una prueba "t" para cada par de medias o bien, a través de algunas estadísticas que suelen ser parte de los análisis efectuados mediante paquetes estadísticos para computadoras. Estas estadísticas se incluyen en la figura 10.13.

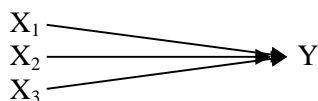
FIGURA 10.13

ESTADÍSTICAS PARA CONTRASTES A POSTERIORI EN EL ANÁLISIS DE VARIANZA UNIDIRECCIONAL REALIZADO A TRAVÉS DEL PAQUETE ESTADÍSTICO MÁS CONOCIDO EN LATINOAMÉRICA: SPSS<sup>53</sup>

Nombre	Abreviatura	Nivel de confianza en que se utiliza
- Diferencia significativa mínima	LSD	Cualquier nivel
- La prueba de Duncan de múltiples rangos	DUNCAN	.10, .05, .01
- Student-Newman-Keuls	SNK	.05
- Procedimiento alternativo de Tukey	TUKEYB	.05
- Diferencia significativa honesta	TUKEY (o DSH en algunos paquetes en español)	.05
- LSD modificado	LSDMOD	Cualquier nivel
- Procedimiento de Scheffe	SCHEFFE	Cualquier nivel

### 10.7.8 ¿Qué es el análisis factorial de varianza? (ANOVA) (análisis de varianza de k-direcciones)

**Definición:** Es una prueba estadística para evaluar el efecto de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente.  
Responde a esquemas del tipo:



Constituye una extensión del análisis de varianza unidireccional, solamente que incluye más de una variable independiente. Evalúa los efectos por separado de cada variable independiente y los efectos conjuntos de dos o más variables independientes.

#### *Variables*

*involucradas:* Dos o más variables independientes y una dependiente.

#### *Nivel de medición de*

*las variables:* La variable dependiente (criterio) debe estar medida en un nivel por intervalos o razón, y las variables independientes (factores). pueden estar en cualquier nivel de medición, pero expresadas de manera categórica.

### INTERPRETACIÓN Y EJEMPLO

Hi: “La similitud en valores, la atracción física y el grado de retroalimentación positiva son factores que inciden en la satisfacción sobre la relación en parejas de novios cuyas edades oscilan entre los 24 y los 32 años.”

El ANOVA efectuado mediante un paquete estadístico para computadora produce los siguientes elementos básicos:

- *Fuente de la variación* (source of variation). Que es el factor que origina variación en la variable dependiente. Si una fuente no origina variación en la dependiente, no tiene efectos.
- *Efectos principales* (main effects). Es el efecto de cada variable independiente por separado, no está contaminado del efecto de otras variables independientes ni de error. La suma de todos los efectos principales suele proporcionarse.
- *Interacciones de dos direcciones* (2-way interactions). Representa el efecto conjunto de dos variables independientes, aislado de los demás posibles efectos de las variables independientes (individuales o en conjuntos). La suma de los efectos de todas estas interacciones suele proporcionarse.
- *Interacciones de tres direcciones* (3-way interactions). Constituye el efecto conjunto de tres variables independientes, aislado de otros efectos. La suma de los efectos de todas estas interacciones suele proporcionarse.
- Puede haber efecto de K-direcciones, dependiendo del número de variables independientes.

En nuestro ejemplo, tenemos los resultados que se muestran en la tabla 10.9.

Como podemos ver en la tabla 10.9, la similitud, la atracción y la retroalimentación tienen un efecto significativo sobre la satisfacción en la relación. Respecto a los efectos de dos variables independientes conjuntas, sólo la similitud y la atracción tienen un efecto, y hay un efecto conjunto de las tres variables independientes. La hipótesis de investigación se acepta y la nula se rechaza. Asimismo, se recuerda al lector que en el capítulo 6 sobre diseños experimentales (en el apartado sobre diseños factoriales) se explica la noción de interacción entre variables independientes. Y cabe agregar que el ANOVA es un método estadístico propio para los diseños experimentales factoriales.

---

<sup>53</sup> Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales, el cual se comentará cuando se hable de paquetes estadísticos.

TABLA 10.9

## EJEMPLO DE RESULTADOS EN EL ANOVA

VARIABLE DEPENDIENTE: SATISFACCIÓN EN LA RELACIÓN

Fuente de variación (source of variation)	Suma de cuadrados (sums of squares)	Grados de libertad (degrees of freedom)	Medias cuadráti- cas (mean squares)	Razón "F"	Signifi- cancia de "F"
- Efectos principales (main effects)	—	—	—	22.51	0.001**
SIMILITUD	—	—	—	31.18	0.001**
ATRACCIÓN	—	—	—	21.02	0.001**
RETROALIMENTACIÓN	—	—	—	11.84	0.004**
- Interacción de dos di- recciones (2-way inte- ractions)	—	—	—	7.65	0.010**
SIMILITUD ATRACCIÓN	—	—	—	4.32	0.040*
SIMILITUD RETROALIMENTACIÓN	—	—	—	2.18	0.110
ATRACCIÓN RETROALIMENTACIÓN	—	—	—	1.56	0.190
- Interacción de tres di- recciones (3-way inte- ractions)	—	—	—	8.01	0.020*
SIMILITUD ATRACCIÓN RETROALIMENTACIÓN	—	—	—	8.01	0.020*
- Residual	—	—	—		
- Total	—	—	—		

NOTA: A los estudiantes que se inician en el ANOVA, normalmente les interesa saber si las razones "F" resultaron o no significativas, por ello sólo se incluyen estos valores. Y para quien se inicia en este análisis los autores recomiendan concentrarse en ello y evitar confusiones. Desde luego, el investigador experimentado acostumbra estudiar todos los valores.

\*\* - Razón "F" significativa al nivel del .01 ( $p < .01$ )

\* - Razón "F" significativa al nivel del .05 ( $p < .05$ )

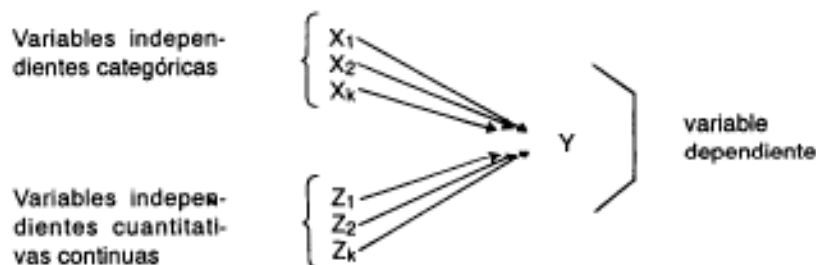
## 10.7.9.¿Qué es el análisis de covarianza?

**Definición:** Es una prueba estadística que analiza la relación entre una variable dependiente y dos o más independientes, removiendo y controlando el efecto de al menos una de estas independientes.

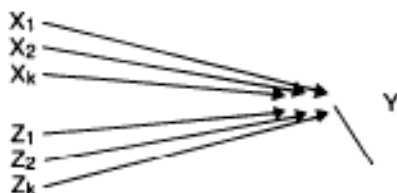
**Perspectivas o usos:** Wildt y Ahtola (1978, pp. 8-9) destacan tres perspectivas para el análisis de covarianza:

A) *Perspectiva experimental.* Se aplica a aquellas situaciones en que el interés del investigador se centra en las diferencias observadas en la variable dependiente a través de

las categorías de la variable independiente (o variables independientes). Pero el experimentador asume que hay otras variables independientes cuantitativas que contaminan la relación y cuya influencia debe ser controlada. Es decir, se tiene el siguiente esquema:



Y el investigador únicamente se interesa por conocer la relación entre las variables independientes categóricas y la variable dependiente. Deseando remover y controlar el efecto de las variables independientes cuantitativas no categóricas. Es decir, desea tener un esquema así:



El objetivo es “purificar” la relación entre las independientes categóricas y la dependiente, controlando el efecto de las independientes no categóricas o continuas.

Ejemplos de variables independientes categóricas serían: sexo (masculino, femenino), inteligencia (alta, media, baja), ingreso (menos de 1 salario mínimo, 2 a 4 salarios mínimos, 5 a 10 salarios mínimos, 11 o más salarios mínimos). Los niveles de medición nominal y ordinal son categóricos en sí mismos, y los niveles de intervalos y razón deben transformarse en categorías más discretas. Estos últimos son en sí: cuantitativos, continuos y de categorías múltiples-continuas. Por ejemplo, el ingreso en su estado natural varía de la categoría 0 hasta la categoría (K)k, puede haber millones de categorías.

*Variable categórica* — unas cuantas categorías o un rango medio.

*Variable continua* — muchas categorías (a veces una infinidad).

A dichas variables independientes cuantitativas continuas, cuya influencia se remueve y controla, se les denomina *covariables*”. Una covariable es incluida en el análisis para remover su efecto sobre la variable dependiente e incrementar el conocimiento de la relación entre las variables independientes categóricas y la dependiente, aumentando la precisión del análisis.

En esta perspectiva, el *análisis de covarianza* puede ser concebido —primero— como un ajuste en la variable dependiente respecto a diferencias en la covariable o covariables y —posteriormente— como una evaluación de la relación entre las variables independientes categóricas y los valores ajustados de la variable dependiente (Wildt y Ahtola, 1978).

B) *Perspectiva de interés por la covariable*. Esta perspectiva es ejemplificada por aquellas instancias en las cuales el interés principal se centra en analizar la relación entre la variable dependiente y la covariable (variable cuantitativa continua) o covariables. Aquí

el enfoque es distinto, la influencia que se remueve es la de las variables independientes categóricas. .Primero se controla el efecto —en este caso contaminante— de estas variables y después se analiza el efecto “purificado” de la(s) covariable(s).

C) *Perspectiva de regresión.* En esta tercera perspectiva, tanto las variables independientes categóricas como las covariables resultan de interés para el investigador, quien puede desear examinar el efecto de cada variable independiente (covariables y no covariables, todas) y después ajustar o corregir los efectos de las demás variables independientes.

En cualquier caso, el *análisis de covarianza remueve influencias no deseadas sobre la variable dependiente.* Se puede utilizar en *contextos experimentales y no experimentales.* Wildt y Ahtola (1978, p. 13) definen algunos usos del análisis de covarianza:

- 1) *Incrementar la precisión en experimentos* con asignación al azar.
- 2) *Remover influencias extrañas o contaminantes* que pueden resultar cuando las pruebas y/o individuos no pueden ser asignados al azar a las diferentes condiciones experimentales (grupos de un experimento).
- 3) *Remover efectos de variables que confundan* o distorsionen la interpretación de resultados en estudios no experimentales.

Nivel de medición de las variables: La *variable dependiente* siempre está *medida por intervalos o razón* y las *variables independientes* pueden estar *medidas en cualquier nivel.* Aunque las *covariables* deben *incluirse* en un *nivel de intervalos o razón.*

Fuente de variación (source of variation)	Sumas de cuadrados y productos cruzados (sum of squares and cross products)	Sumas de cuadrados ajustados (adjusted sum of squares)	Grados de libertad (Degrees of freedom)	Medias cuadráticas ajustadas (adjusted mean square)	Razón "F" (F-ratio)	Significancia (F prob.)
---	---	--	---	---	---------------------	-------------------------

*Interpretación:* Dependiendo de cada caso específico, el análisis de covarianza efectuado mediante un paquete estadístico para computadora produce una tabla de resultados muy parecida a la del análisis de varianza. Los elementos más comunes de la tabla son:

La *razón "F"* es, al igual que en el análisis de varianza, una razón de varianzas. El razonamiento estadístico es el mismo y "F" se interpreta igual, incluso se utiliza la misma tabla de la distribución "F" —tabla tres, apéndice cinco—. Solamente que las inferencias y conclusiones se hacen tomando en cuenta que las medias de la variable dependiente a través de las categorías de la(s) variable (s) independiente(s) han sido ajustadas, removiendo el efecto de la covariable.

## EJEMPLO

Hi: “Los trabajadores que reciban retroalimentación verbal sobre el desempeño de parte de su supervisor, mantendrán un nivel mayor de productividad que los trabajadores que reciban retroalimentación sobre el desempeño por escrito y que los trabajadores que no reciban ningún tipo de retroalimentación”.

$$H_i: \bar{X}_1 > \bar{X}_2 \sim \bar{X}_3$$

(verbal)    (por escrito)    (ausencia)

El investigador plantea un diseño experimental para intentar probar su hipótesis. Sin embargo, no puede asignar aleatoriamente a los trabajadores a los tres grupos del experimento. El diseño sería con grupos

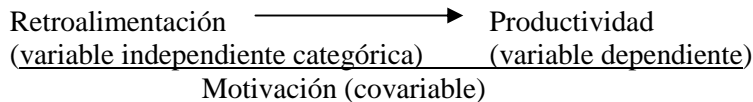


intactos (cuasiexperimental) y se podría esquematizar:

$G_1$	$X_1$	$\bar{X}_1$
$G_2$	$X_2$	$\bar{X}_2$
$G_3$	—	$\bar{X}_3$

Asimismo, el investigador sabe que hay un factor que puede contaminar los resultados (actuar como fuente de invalidación interna): la motivación. Diferencias iniciales en motivación pueden invalidar el estudio. Como no hay asignación al azar no se puede saber si los resultados se ven influidos por dicho factor. Entonces, el experimentador decide remover y controlar el efecto de la motivación sobre la productividad, para así conocer los efectos de la variable independiente: tipo de retroalimentación. La motivación se convierte en covariable.

El esquema es:



Cabe destacar que, para poder introducir a una *covariable* en el análisis, ésta debe ser medida preferiblemente antes del inicio del experimento.

Lo que el *análisis de covarianza* hace es “quitar” a la variabilidad de la dependiente lo que se debe a la *covariable*. *Ajusta la varianza de la variable dependiente en las categorías de la independiente*, basándose en la covariable. En el ejemplo, ajusta la varianza de la productividad debida a la motivación, en las categorías experimentales (tratamientos o grupos). El ajuste se realiza sobre la base de la correlación entre la covariable y la dependiente. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 10.14.

FIGURA 10.14

EJEMPLO DE UN DISEÑO DE INVESTIGACIÓN QUE UTILIZA EL ANÁLISIS DE COVARIANZA COMO INSTRUMENTO PARA AJUSTAR DIFERENCIAS EN MOTIVACIÓN ENTRE LOS GRUPOS

	Covariable	Variable independiente	Variable dependiente
	Calificación en motivación	Tipo de retroalimentación	Puntuaciones en productividad ajustadas por la covariable
$G_1$	0	$X_1$	0
$G_2$	0	$X_2$	0
$G_3$	0	—	0

La correlación entre la calificación en motivación y las puntuaciones en productividad es la base para el ajuste.

Una vez realizado el *análisis de covarianza*, se evalúa si “F” es o no significativa. Cuando “F” resulta significativa se acepta la hipótesis de investigación.



Si el resultado fuera:

$$\begin{aligned}G_1 &= 35 \\G_2 &= 36 \\G_3 &= 38 \\G_{\text{entre}} &= K - 1 = 3 - 1 = 2 \\G_{\text{intra}} &= N - K = 109 \\F &= 1.70\end{aligned}$$

Comparamos con el valor de la tabla que al .05 es igual a 3.07: nuestra razón “F” 1.70 es menor a este valor. Por lo tanto, rechazamos la hipótesis de investigación y aceptamos la hipótesis nula. Esto se contrasta con las medias ajustadas de los grupos que proporcione el análisis de covarianza (no las medias obtenidas en el experimento por cada grupo, sino las ajustadas en base a la covariable).

## 10.8. ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS

### 10.8.1. ¿Cuáles son las presuposiciones de la estadística no paramétrica?

Para realizar análisis no paramétricos debe partirse de las siguientes consideraciones:

- 1) La mayoría de *estos análisis no requieren de presupuestos acerca de la forma de la distribución poblacional*. Aceptan distribuciones no normales.
- 2) Las *variables no necesariamente deben de estar medidas en un nivel por intervalos o de razón*, pueden analizarse datos nominales u ordinales. De hecho, si se quieren aplicar análisis no paramétricos a datos por intervalos o razón, éstos deben de ser resumidos a categorías discretas (a unas cuantas). Las variables deben ser categóricas.

### 10.8.2. ¿Cuáles son los métodos o pruebas estadísticas no paramétricas más utilizadas?

Las *pruebas no paramétricas más utilizadas* son:

- 1) La Ji cuadrada o  $\chi^2$
- 2) Los coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas.
- 3) Los coeficientes de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall.

### 10.8.3. ¿Qué es la Ji cuadrada o Chi cuadrada?

**Definición:** Es una prueba estadística para evaluar hipótesis acerca de la relación entre dos variables categóricas.

**Se simboliza:**  $\chi^2$ .

**Hipótesis a probar:** Correlacionales.

**Variables**

**involucradas:** Dos. La prueba Ji-cuadrada no considera relaciones causales.

**Nivel de medición de las variables:** Nominal u ordinal (o intervalos o razón reducidas a ordinales).

**Procedimiento:** La *Ji-cuadrada* se calcula a través de una *tabla de contingencia o tabulación cruzada*, que es una tabla de dos dimensiones y cada dimensión contiene una variable. A su vez, cada variable se subdivide en dos o más categorías.

Un ejemplo de una tabla de contingencia se presenta en la figura 10.15.

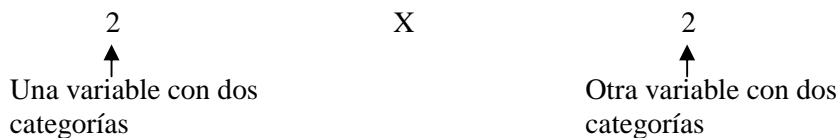
FIGURA 10.15

EJEMPLO DE UNA TABLA DE CONTINGENCIA

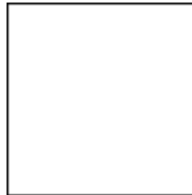
		VOTO	
		CANDIDATO "A"	CANDIDATO "B"
SEXO	MASCULINO		
	FEMENINO		

Dos variables: voto y sexo. Cada variable con dos categorías o niveles.

La figura 10.15 demuestra el concepto de *tabla de contingencia* o tabulación cruzada. Las variables aparecen señaladas a los lados de la tabla, cada una con sus dos categorías. Se dice que se trata de una tabla 2 x 2, donde cada dígito significa una variable y el valor de éste indica el número de categorías de la variable.<sup>54</sup>



Un ejemplo de una tabla de contingencia 2 x 3 se muestra en la tabla 10.10.



En la tabla de contingencia se anotan las *frecuencias observadas* en la muestra de la investigación, tal y como ocurre en la tabla 10.10.

Posteriormente, se calculan las *frecuencias esperadas* para cada celda. En esencia, la *Ji cuadrada* es una *comparación* entre la “*tabla de frecuencias observadas*” y la denominada “*tabla de frecuencias esperadas*”, la cual constituye la tabla que esperaríamos encontrar si las variables fueran estadísticamente independientes o no estuvieran relacionadas (Wright, 1979). La *Ji cuadrada* es una prueba que parte del supuesto de “no relación entre variables” y el investigador evalúa si en su caso esto es cierto o no, analizando si sus

<sup>54</sup> Un concepto similar fue expuesto al hablar de diseños factoriales en el capítulo seis sobre experimentos, solamente que en aquellos casos se hablaba de dos o más variables y las celdas o recuadros incluían promedios de la variable dependiente. Aquí se está especificando que se trata únicamente de dos variables y las celdas contienen frecuencias. frecuencias observadas son diferentes de lo que pudiera esperarse en caso de ausencia de correlación. La lógica es así: “Si no hay relación entre las variables, debe de tenerse una tabla así (la de las frecuencias esperadas). Si hay relación, la tabla que obtengamos como resultado en nuestra investigación debe ser muy diferente respecto a la tabla de frecuencias esperadas”.

La frecuencia esperada de cada celda, casilla o recuadro, se calcula mediante la siguiente fórmula *aplicada a la tabla de frecuencias observadas*.

$$fe = \frac{(\text{Total o marginal de renglón}) (\text{total o marginal de columna})}{N}$$

Donde “N” es el número total de frecuencias observadas.

Para la primera celda (zona norte y partido derechista) la frecuencia esperada sería:

$$fe = \frac{(280)(540)}{1040} = 145.4$$

Veamos de dónde salieron los números:

		280 total de renglón
540		1 040 N
Total de columna		

Para el ejemplo de la tabla 10.10, la tabla de frecuencias esperadas sería la de la tabla 10.11.

**TABLA 10.11**

**TABLA DE FRECUENCIAS ESPERADAS PARA LA TABLA 10.10.**

145.4	134.6	280
244.0	226.0	470
150.6	139.4	290
540	500	1 040

Una vez obtenidas las frecuencias esperadas, se aplica la siguiente *fórmula de Ji cuadrada*:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Donde: “ $\sum$ ” implica sumatoria.

“O” es la frecuencia observada en cada celda.

“E” es la frecuencia esperada en cada celda.

Es decir, se calcula para cada celda la diferencia entre la frecuencia observada y la esperada, esta diferencia se eleva al cuadrado y se divide entre la frecuencia esperada. Finalmente se suman estos resultados y la sumatoria es el valor de  $\chi^2$  obtenida.

Otra manera de calcular  $\chi^2$  es mediante la tabla 10.12.

TABLA 10.12

PROCEDIMIENTO PARA CALCULAR LA JI CUADRADA ( $\chi^2$ )

Celda	O	E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	$\frac{(O-E)^2}{E}$
Zona norte/partido derechista	180	145.4	34.6	1 197.16	8.23
Zona norte/partido centro	190	244.4	-54.4	2 959.36	12.11
Zona norte/partido izquierdista	170	150.6	19.4	376.36	2.50
Zona sur/partido derechista	100	134.6	-34.6	1 197.16	8.89
Zona sur/partido centro	280	226.0	54.0	2 916.00	12.90
Zona sur/partido izquierdista	120	139.4	-19.4	376.36	2.70
					$\chi^2 = 47.33$

El valor de  $\chi^2$  para los valores observados es de 47.33.

*Interpretación:* Al igual que “t” y “F”, la *Ji cuadrada* proviene de una distribución muestral, denominada distribución  $\chi^2$ . y los resultados obtenidos en la muestra están identificados por los grados de libertad. Esto es, para saber si un valor de  $\chi^2$  es o no significativo, debemos calcular los grados de libertad. Éstos se obtienen mediante la siguiente fórmula:

$$Gl = (r-1)(c-1)$$

En donde “r” es el número de renglones de la tabla de contingencia y “c” el número de columnas. En nuestro caso:

$$Gl = (3-1)(2-1) = 2$$

Y acudimos con los grados de libertad que nos corresponden a la tabla cuatro del apéndice cinco (*Distribución de Ji-cuadrada*), eligiendo nuestro nivel de confianza (.05 o .01). Si nuestro valor calculado de  $\chi^2$  es igual o superior al de la tabla, decimos que las variables están relacionadas ( $\chi^2$  fue significativa). En el ejemplo, el valor que requerimos empatar o superar al nivel del .05 es 5.991. El valor de  $\chi^2$  calculado por nosotros es de 47.33, que es muy superior al de la tabla:  $\chi^2$  resulta significativa.

## EJEMPLO

Hi: “Los tres canales de televisión a nivel nacional difieren en la cantidad de programas prosociales, neutrales y antisociales que difunden”. “Hay relación entre la variable canal de televisión nacional’ y la variable “emisión de programas prosociales, neutrales y antisociales””.

FIGURA 10.16

TABLA DE CONTINGENCIA CORRESPONDIENTE AL EJEMPLO

Esquema:

	Canal 24	Canal 32	Canal 56
Programas prosociales			
Programas neutrales			
Programas antisociales			

Resultados:  $\chi^2 = 7.95$   
 Gl = 4

Para que y sea significativa al .01, con cuatro grados de libertad, se necesita un valor mínimo de 13.277 y para que sea significativa al .05, se necesita un valor mínimo de 9.488. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis de investigación y se acepta la nula. No hay relación entre las variables.

COMENTARIO: Cuando al calcular  $\chi^2$  se utiliza un paquete estadístico para computadora, el resultado de  $\chi^2$  se proporciona junto con su significancia, si ésta es menor al .05 o al .01, se acepta la hipótesis de investigación.

#### 10.8.4.¿Qué son los coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas?

Además de la  $\chi^2$  existen *otros coeficientes* para evaluar si las variables incluidas en la tabla de contingencia o tabulación cruzada están correlacionadas. A continuación, se mencionan algunos de estos coeficientes. No en todas se utilizan frecuencias.

Coeficiente:	Para tablas de contingencia:	Nivel de medición de las variables (ambas)	Interpretación:
—Phi ( $\phi$ )	2 x 2	nominal	Varía de 0 a +1 , donde cero” implica ausencia de correlación entre las variables y “más uno” significa que las variables están correlacionadas de manera perfecta.
— Coeficiente de contingencia $\phi$ o C de Pearson (C)	cualquier de tamaño	nominal	Su valor mínimo es 0 (ausencia de de correlación), pero su valor máximo depende del tamaño de la tabla de contingencia. Con tablas 2x2 varía de 0 a .707. Si se trata de tablas 3 x 3 varía de 0 a 0.816.
— V de Cramer (V)	Mayores de 2x2	nominal	Es un ajuste a Phi en tablas mayores a 2x2. Varía de 0 a +1 con variables nominales (“cero” es nula correlación y “más uno” representa una correlación perfecta).
— Lambda ( $\lambda$ b)	Cualquier tamaño	nominal	Se utiliza con variables nominales y varía de 0 a +1 (+1 significa que puede predecirse sin error a la variable dependiente definida en la tabla, sobre la base de la

— Gamma (r)	Cualquier tamaño	ordinal	independiente). Varia de -1 a +1 (-1 es una relación negativa perfecta y +1 una relación positiva perfecta). Varia de —1 a +1.
— Tau-b de Kendall (Tau-b)	Cualquier tamaño, pero más apropiado para tablas con igual número de renglones y columnas ordinal		
— D de Somers	Cualquier tamaño	ordinal	Varia de —1 a +1.
— Eta	Cualquier tamaño	variable independiente nominal y dependiente por intervalos o razón. Aquí no se calculan frecuencias en la tabla, sino medias.	Es un indicador de qué tan disimilares son las medias en la variable dependiente dentro de las categorías de la independiente. Si son idénticas eta es igual a 0. Cuando son muy diferentes y las varianzas dentro de las categorías de la independiente son pequeñas, eta puede incrementarse hasta 1 (Nie et. al., 1975).

#### 10.8.5.¿Qué otra utilización tienen las tablas de contingencia?

Las *tablas de contingencia*, además de servir para el cálculo de la  $\chi^2$  y otros coeficientes, *son útiles para describir conjuntamente a dos o más variables*. Esto se efectúa convirtiendo las frecuencias observadas en frecuencias relativas o porcentajes. En una tabulación cruzada puede haber tres tipos de porcentajes respecto a cada celda:

- A) *Porcentaje en relación al total de frecuencias observadas (N).*
- B) *Porcentaje en relación al total marginal de la columna.*
- C) *Porcentaje en relación al total marginal del renglón.*

Veamos con un ejemplo hipotético de una tabla 2 x 2 con las variables sexo y preferencia por un conductor. Las frecuencias observadas serían:

		sexo		
		masculino	femenino	
preferencia por el conductor	A	25	25	50
	B	40	10	50
		65	35	100

las celdas podrían representarse como:

a	c
b	d

Tomemos el caso de “a” (celda superior izquierda). La celda “a” (25 frecuencias observadas) con respecto al total (N = 100) representa el 25%. En relación al total marginal de columna (cuyo total es 65), representa el 38.46% y respecto al total marginal de renglón (cuyo total es 50), significa el 50%. Esto puede expresarse así:

	Frecuencias observadas	
En relación a N	25	
En relación a "a + b"	25.00%	
En relación a "a + c"	38.46%	
	50.00%	
	b	d
	a + b = 65	c + d
		b + d
		100 - N
		a + c = 50

Así procedemos con cada categoría como ocurre en la tabla 10.13.

TABLA 10.13

EJEMPLO DE UNA TABLA DE CONTINGENCIA PARA DESCRIBIR  
CONJUNTAMENTE DOS VARIABLES

Preferencia por el conductor		SEXO		
		Masculino	Femenino	
A	25	25	50	
	25.0%	25.0%		
	38.5%	71.4%		
	50.0%	50.0%		
B	40	10	50	
	40.0%	10.0%		
	61.5%	28.6%		
	80.0%	20.0%		
		65	35	100

COMENTARIO: Una cuarta parte de la muestra está constituida por hombres que prefieren al conductor "A", el 10.0% son mujeres que prefieren al conductor "B". Más del 60% (61.5%) de los hombres prefieren a "B", etcétera.

Debe observarse que estas *frecuencias relativas* se basan en las *frecuencias observadas*, pero no tienen nada que ver con frecuencias esperadas (estas últimas son frecuencias absolutas). La tabulación cruzada para describir conjuntamente variables y la tabulación cruzada para calcular estadísticas de correlación se basan en los mismos datos iniciales pero representan funciones muy distintas.

#### 10.8.6. ¿Qué son los coeficientes de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendalí?

Los coeficientes *rho de Spearman*, simbolizado como  $r_s$ , y tau de Kendall, simbolizado como  $t$ , son *medidas de correlación* para variables en un *nivel de medición ordinal*, de tal modo que los individuos u objetos de la muestra pueden ordenarse por rangos (jerarquías). Por ejemplo, supongamos que tenemos las variables "preferencia en el sabor" y "atractivo del envase", y pedimos a personas representativas del mercado que evalúen conjuntamente a 10 refrescos embotellados y los ordenen del 1 al 10 (donde "1" es la categoría o rango máximo en ambas variables). Y tuviéramos los siguientes resultados:



Refresco <sup>55</sup>	Variable 1	Variable 2
	Preferencia en el sabor	Atractivo del envase
-Lory	1	2
-Caravana	2	5
-Mauna-Loa	3	1
-Recreo	4	3
-Carma	5	4
-Manzanol	6	6
-Cereza	7	8
-Pezcara	8	7
-Casa	9	10
-Manzanita	10	9

Para analizar los resultados, utilizaríamos los coeficientes “rs” y “t”. Ahora bien, debe observarse que todos los sujetos u objetos deben jerarquizarse por rangos que contienen las propiedades de una escala ordinal (se ordenan de mayor a menor). Ambos coeficientes varían de —1.0 (correlación negativa perfecta) a +1.0 (correlación positiva perfecta). Se trata de estadísticas sumamente eficientes para datos ordinales. La diferencia entre ellos es explicada por Nic *et al.* (1975, p. 289) de la siguiente manera: El coeficiente de Kendall resulta un poco más significativo cuando los datos contienen un número considerable de rangos empatados. El coeficiente de Spearman —por otro lado—, parece ser una aproximación cercana al coeficiente r de Pearson, cuando los datos son continuos (v.g., no caracterizados por un número considerable de empates en cada rango).

#### 10.9. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CONFIABILIDAD ALFA-CRON BACH

De acuerdo con Carmines y Zeller (1979, pp. 44-45) existen dos procedimientos para calcular *el coeficiente*  $\alpha$ :

1. *Sobre la base de la varianza de los ítems, aplicando la siguiente fórmula:*

$$\alpha = \frac{N}{(N-1) \left[ \frac{1 - \sum s^2(Y_i)}{s^2_x} \right]}$$

Donde “N” es igual al número de ítems de la escala. “ $\sum s^2(Y_i)$ ” es igual a la sumatoria de las varianzas de los ítems y  $s^2_x$  es igual a la varianza de toda la escala.

2. *Sobre la base de la matriz de correlación de los ítems.* El procedimiento sería:

- Se aplica la escala.
- Se obtienen los resultados.
- Se calculan los coeficientes de correlación r de Pearson entre todos los ítems (todos contra todos de par en par).
- Se elabora la matriz de correlación con los coeficientes obtenidos. Por ejemplo:

ITEMS				
	1	2	3	4
1	—	.451	.399	.585
2	ya fue calculado	—	.489	.501
3	ya fue calculado	ya fue calculado	—	.541
4	ya fue calculado	ya fue calculado	ya fue calculado	—

<sup>55</sup> Nombres ficticios.

Los coeficientes que se mencionan como “ya fue calculado”, se incluyen en la parte superior de las líneas horizontales (guiones). Es decir, cada coeficiente se incluye una sola vez y se excluyen los coeficientes entre las mismas puntuaciones (1 con 1, 2 con 2, 3 con 3 y 4 con 4).

E) Se calcula  $\bar{p}$  (promedio de las correlaciones entre items):

$$\bar{p} = \frac{\sum P}{NP} \quad \begin{array}{l} \text{("}\Sigma p\text{" es la sumatoria de las correlaciones y} \\ \text{"NP" el número de correlaciones no repetidas o no excluidas).} \end{array}$$

$$\bar{p} = \frac{.451 + .399 + .585 + .489 + .501 + .541}{6} \quad \bar{p} = 0.494$$

F) Se aplica la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{N\bar{p}}{1 + \bar{p}(N - 1)}$$

Donde “N” es el número de items y “ $\bar{p}$ ” el promedio de las correlaciones entre items.

En el ejemplo:

$$\alpha = \frac{4(0.494)}{1 + 0.49(4 - 1)}$$

$$\alpha = \frac{1.98}{2.48}$$

$$\alpha = 0.798$$

$$\alpha = 0.80 \text{ (cerrando)}$$

Es un coeficiente aceptable

NOTA: Los procedimientos señalados incluyen varianza o correlación  $r$  de Pearson. Es decir, el nivel de medición de la variable es por intervalos o razón.

## 10.10. ANÁLISIS MULTIVARIADO

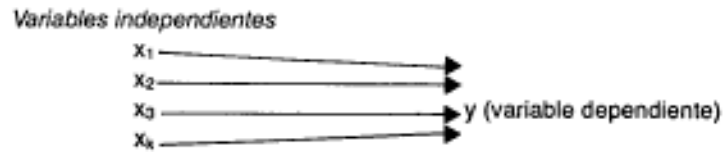
### 10.10.1. ¿Qué son los métodos de análisis multivariado?

Los *métodos de análisis multivariado* son aquellos en donde se analiza la relación entre *varias variables independientes y al menos una dependiente*. Son métodos más complejos que requieren del uso de computadoras para efectuar los cálculos necesarios y normalmente se enseñan a nivel de postgrado. A continuación se mencionan algunos de los principales métodos de análisis multivariado, sin profundizar en ellos, debido a que van más allá de los propósitos del libro.

### 10.10.2. ¿Qué es la regresión múltiple?

Es un método para analizar el efecto de dos o más variables independientes sobre una dependiente. Asimismo, es una extensión de la regresión lineal sólo que con un mayor número de variables independientes. Es decir, la *regresión múltiple* sirve para predecir el valor de una variable dependiente conociendo el valor y la influencia de las variables independientes incluidas en el análisis. Por ejemplo, si queremos conocer la

influencia que ejercen las variables “satisfacción sobre los ingresos percibidos”, “antigüedad en la empresa , motivación intrínseca en el trabajo” y “percepción del crecimiento y desarrollo personal en el trabajo” sobre la variable “duración en la empresa”, el modelo de regresión múltiple es el adecuado para aplicar a los datos obtenidos. Este método es útil para analizar esquemas del siguiente tipo:



La información básica que proporciona la regresión múltiple es el coeficiente de correlación múltiple (R), que señala la correlación entre la variable dependiente y todas las demás variables independientes tomadas en conjunto.

El coeficiente puede variar de 0 a 1.00 y entre mayor sea su valor significa que las variables independientes explican en mayor medida la variación de la variable dependiente o que son factores más efectivos para predecir el comportamiento de esta última.  $R^2$  (el coeficiente de correlación múltiple elevado al cuadrado) nos indica el porcentaje de variación en la dependiente debida a las independientes.

Otra información relevante producida por el análisis de regresión múltiple son los valores “beta” (B) que indican el peso o influencia que tiene cada variable independiente sobre la dependiente. También se proporcionan coeficientes de correlación bivariados entre la dependiente y cada independiente.

Para poder predecir la variable dependiente se aplica la ecuación de regresión múltiple:

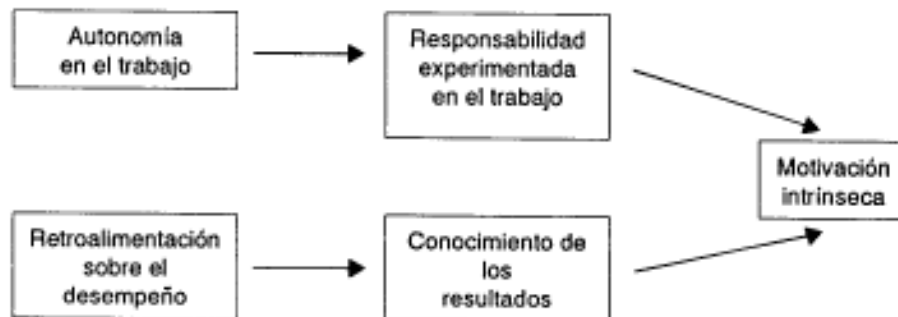
$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots b_kx_k$$

Donde “a” es una constante de regresión para el conjunto de puntuaciones obtenidas, “ $b_1$ ”, “ $b_2$ ”, “ $b_3$ ”... “ $b_k$ ” son los valores o pesos de “beta” y “ $X_1$ ”, “ $X_2$ ”, “ $X_3$ ” y “ $X_k$ ” son valores de las variables independientes que fija el investigador para hacer la predicción.

La variable dependiente debe estar medida en un nivel por intervalos o de razón.

### 10.10.3. ¿Qué es el análisis lineal de patrones o “path” análisis?

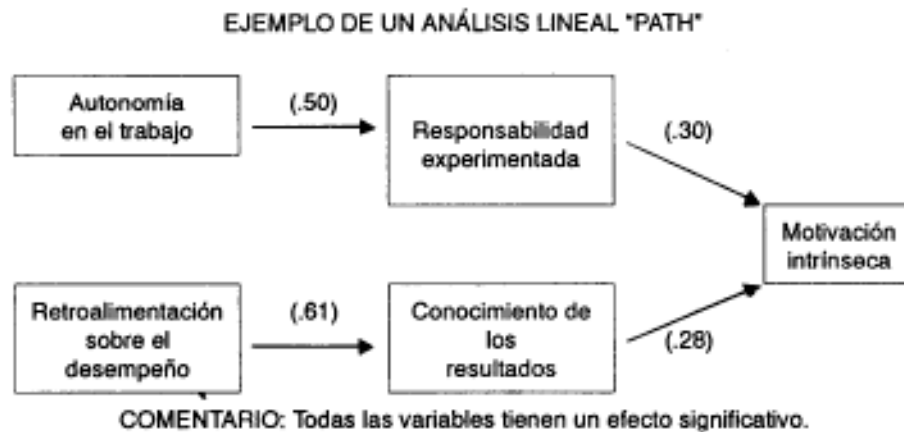
Es una técnica estadística multivariada para representar interrelaciones entre variables a partir de regresiones. Analiza la magnitud de la influencia de unas variables sobre otras, influencia directa e indirecta. Se trata de un modelo causal. Supongamos que tenemos el siguiente esquema causal y deseamos probarlo:



El *análisis path*” es un método para someterlo a prueba. La información principal que proporciona son los *coeficientes “path”*, los cuales representan la fuerza de las relaciones entre las variables (son coeficientes de regresión estandarizados).

También proporciona información acerca de otras variables no incluidas (latentes) pero que están afectando las relaciones entre las variables analizadas. Cuantifica efectos. En la figura 10.17 se muestra un ejemplo hipotético para ilustrar este tipo de análisis.

FIGURA 10.17



Un coeficiente "path" "entre más se acerque a cero menos efecto tiene.

#### 10.10.4. ¿Qué es el análisis de factores?

Es un método estadístico multivariado para determinar el número y naturaleza de un grupo de *constructos* que están subyacentes en un conjunto de mediciones. Un *constructo* es un atributo para explicar un fenómeno (Wiersma, 1986). En este análisis se generan "variables artificiales" (denominadas factores) que representan constructos. Los *factores* son obtenidos de las variables originales y deben ser interpretados de acuerdo a éstas. Tal y como menciona Naghi (1984), es una técnica para explicar un fenómeno complejo en función de unas cuantas variables.

Un ejemplo del uso de esta técnica lo constituye una investigación realizada por Paniagua (1988) con la colaboración de los autores. El estudio pretendía analizar los factores que determinan la relación entre los vendedores y los compradores industriales de la Ciudad de México. Se midieron diversas variables entre las que destacan: coordinación (Coord.), conflicto (Confl.), frecuencia de la relación comprador-vendedor (frec.), reciprocidad económica en la relación (RF2), reciprocidad en el manejo de consideraciones administrativas (RF1) e importancia de la relación (monto de las operaciones) (Impor.). Los resultados se muestran en la tabla 10.14

TABLA 10.14

## EJEMPLO DE ALGUNOS RESULTADOS EN UN ANÁLISIS DE FACTORES

## MATRIZ DE PATRÓN FACTORIAL ELEGIDA

## SUBMUESTRA "COMPRAS"

VARIABLE O COMPONENTE ESCALADO	ITEM	COMU- NALI- DAD	F I	F II	F III	F IV	F V	F VI	FACTOR EN QUE CARGA
Coord.	23	.66997	.84392	-.00895	-.11828	-.03405	.06502	-.27645	F I
	24	.46446	.71642	-.05609	-.01958	.07106	.00043	-.07127	
	25	.59113	.67853	-.11175	.02581	-.09507	-.02857	.14978	
	26	.63988	.74737	.04695	.13472	-.04837	.07117	.02225	
Confl.	47	.55724	-.05110	.62553	-.20945	-.05248	-.27963	-.06387	F II
	48	.59072	.06230	.65163	.17884	-.10916	.31061	.04245	
	49	.35530	-.05665	.55503	-.11163	-.12946	-.07981	-.17370	
	50	.54716	-.07908	.61007	.08675	.20431	-.24058	.14142	
Frec.	15	.46081	-.14748	-.06276	.63660	-.12476	-.06299	.13488	F III
	16	.44245	.03606	.08501	.62797	.00401	.11692	-.03968	
	18	.50307	-.05359	-.02787	.71169	.03786	-.10795	-.06775	
	19	.71311	.06664	.02881	.84213	.07161	-.16806	-.11058	
RF2	42	.46781	-.01380	-.18030	.09416	.63133	.17716	.06309	F IV
	43	.50097	.10175	-.07970	-.16207	.64202	-.02808	-.18530	
RF1	40	.72202	.01579	-.03548	.04181	-.18914	.77312	.14292	F V
	41	.48405	.15684	-.18489	-.06425	.01958	.58187	.19379	
Impor.	53	.31524	.02822	.02945	-.10069	.08605	.01579	.55431	F VI
	54	.44550	-.04376	.08383	.01731	-.18396	.13956	.58137	
	58	.53236	.26836	-.05219	.10026	-.11741	-.02893	.55080	
EIGENVALUE			5.36433	2.53081	2.47621	1.55248	1.23464	1.06932	
% VARIANZA EXPLICADA			37.7%	17.8%	17.4%	10.9%	8.7%	7.5%	T = 100. %

DELTA = .00

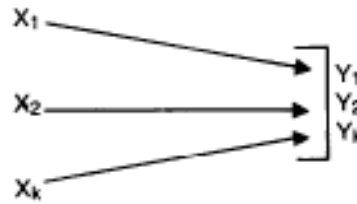
F I = Coordinación (explica el 37.7% de la varianza)  
 F II = Conflicto (explica el 17.8% de la varianza)  
 F III = Frecuencia (explica el 17.4% de la varianza)

F IV = Reciprocidad 2 (RF2) (explica el 10.9% de la varianza)  
 F V = Reciprocidad 1 (RF1) (explica el 8.7% de la varianza)  
 F VI = Importancia (explica el 7.5% de la varianza)

Obsérvese que debajo de las columnas FI a FVI aparecen unos coeficientes que corresponden a los items de una escala. Si estos coeficientes son medios o elevados se dice que los items "cargan" o forman parte del factor correspondiente. Por ejemplo, los items 23, 24, 25 y 26 cargan en el primer factor (obtienen valores de .843 92, .71642, .67853 y .74737, respectivamente) y no cargan en otros factores (tienen valores bajos). Así, descubrimos una estructura de seis factores en 19 items. Los *factores* reciben un nombre para saber qué constructos se encuentran subyacentes. El análisis de factores también proporciona la varianza explicada y puede explicarse gráficamente en las coordenadas X y Y. La técnica es compleja y debe conocerse muy bien. Es sumamente útil para la validez de constructo. Las variables deben de estar medidas en un nivel por intervalos o razón.

### 10.10.5. ¿Qué es el análisis multivariado de varianza (MANOVA)?

Es un modelo para analizar la relación entre dos o más *variables independientes* y dos o más *variables dependientes*. Es decir, es útil para *estructuras causales* del tipo:



Wiersma (1986, Pp. 415-416) explica bastante bien este tipo de análisis:

Al incluir dos o más variables dependientes simultáneamente no se consideran las diferencias entre las medias en cada variable, sino diferencias en variables canónicas. El interés no es únicamente si los grupos definidos por las variables independientes difieren en las *variables canónicas*, sino la naturaleza de éstas. Una *variable canónica* es una variable artificial generada a partir de los datos. Representan *constructos* y están compuestas de variables reales —las variables dependientes— y éstas, deben ser descritas en términos de variables dependientes. Esto se efectúa a través de las cargas de los coeficientes de correlación entre una variable dependiente y una variable canónica. Si una carga entre la *variable canónica* y la dependiente es positiva y elevada, significa que altos valores en la dependiente están asociados con altos valores en la variable canónica. Por ejemplo, si una variable dependiente consiste en puntuaciones a una prueba sobre innovación y creatividad y estas puntuaciones se correlacionan considerablemente con una variable canónica, podemos inferir que la variable canónica representa un constructo que involucra a la creatividad.

En los cálculos que se hacen en el *MANOVA* se generan variables canónicas hasta que se encuentra que no hay una diferencia estadísticamente significativa entre las categorías o grupos, o bien, hasta que se agotan los grados de libertad de la variable independiente (lo que ocurra primero). El número de variables canónicas no puede exceder el número de variables dependientes, pero es común que este número sea mayor que el número de *variables canónicas* estadísticamente significativas o los grados de libertad.

La hipótesis de investigación en el *MANOVA* postula que las medias en la variable dependiente de los grupos o categorías de la variable independiente difieren entre sí. La hipótesis nula postula que dichas medias serán iguales. Se calculan diversas estadísticas para evaluar ambas hipótesis, entre las que destacan la *prueba Wilks-lambda* y la *TZ de Hotelling*, si resultan significativas a un nivel de confianza se acepta la hipótesis de investigación de diferencia de medias. Esto indica que hay por lo menos una variable canónica significativa y se presentan diferencias entre los grupos de la variable independiente en esta variable canónica.

La hipótesis de investigación en el *MANOVA* postula que las medias en la variable dependiente de los grupos o categorías de la variable independiente difieren entre sí. La hipótesis nula postula que dichas medias serán iguales. Se calculan diversas estadísticas para evaluar ambas hipótesis, entre las que destacan la *prueba Wilks-lambda* y la *TZ de Hotelling*, si resultan significativas a un nivel de confianza se acepta la hipótesis de investigación de diferencia de medias. Esto indica que hay por lo menos una variable canónica significativa y se presentan diferencias entre los grupos de la variable independiente en esta variable canónica.

La hipótesis de investigación en el *MANOVA* postula que las medias en la variable dependiente de los grupos o categorías de la variable independiente difieren entre sí. La hipótesis nula postula que dichas medias serán iguales. Se calculan diversas estadísticas para evaluar ambas hipótesis, entre las que destacan la *prueba Wilks-lambda* y la *TZ de Hotelling*, si resultan significativas a un nivel de confianza se acepta la hipótesis de investigación de diferencia de medias. Esto indica que hay por lo menos una variable canónica significativa y



se presentan diferencias entre los grupos de la variable independiente en esta variable canónica.

Los paquetes estadísticos para computadora que contienen el *MANOVA* suelen posicionar a los grupos de las variables independientes por puntuaciones discriminantes. Éstas son calculadas con una función discriminante que es una ecuación de regresión para un compuesto de variables dependientes. A cada grupo se le asigna una puntuación discriminante en cada variable canónica. Las puntuaciones discriminantes de una variable independiente serían cero (redondeando). Una puntuación discriminante positiva y elevada para un grupo, indica que éste se coloca por encima de los demás en la respectiva variable canónica. Y deben considerarse las cargas, las cuales pueden ser positivas o negativas. Cuando una variable dependiente tiene una carga fuerte (elevada) y negativa, aquellos grupos con puntuaciones discriminantes negativas “cargan” más fuerte en la contribución de la variable dependiente a la *variable canónica*. Las puntuaciones discriminantes son utilizadas para interpretar las separaciones de los grupos en las variables canónicas y las

-Atribuciones internas	.86	-.07	-.06
-Sentimiento de éxito en el trabajo	.77	.02	.37
-Atribuciones externas	.03	.67	.12
-Productividad	-.12	.07	.74
-Eficiencia	.18	-.04	.48
-Calidad	.16	.13	.57

cargas se usan para evaluar y ligar los resultados a las variables dependientes (Wiersma 1986, p. 416). Un ejemplo hipotético de las cargas de los coeficientes de correlación entre las variables dependientes y las variables canónicas se muestra en la tabla 10.15 y un ejemplo hipotético de las *puntuaciones discriminantes* se muestra en la tabla 10.16.

TABLA 10.15

CARGAS DE LOS COEFICIENTES DE CORRELACIÓN  
ENTRE LAS VARIABLES DEPENDIENTES Y LAS VARIABLES CANÓNICAS

Variable dependiente	Variables canónicas		
	I (Motivación intrínseca)	II (Atribución de causalidad externa)	III (Desempeño laboral)
-Motivación intrínseca (Escala intrínseca del inventario de características del trabajo).	.90	.05	.07

TABLA 10.16

PUNTUACIONES DISCRIMINANTES CON CUATRO GRUPOS  
EN TRES VARIABLES CANÓNICAS

Grupo	Variables canónicas		
	I	II	III
Ejecutivos	1.97	0.95	-1.69
Secretarias	-0.19	1.18	1.25
Empleados	1.40	-1.01	-0.49
Obreros	-3.18	-1.12	0.93

Como podemos observar en la tabla 10.16, se obtuvieron tres *constructos subyacentes* en las puntuaciones recolectadas de la muestra: motivación intrínseca, atribución de causalidad externa y desempeño laboral. Y



vemos en la tabla 10.16 que los grupos están separados en las tres variables canónicas (los grupos difieren), particularmente en la primer variable canónica. Los ejecutivos obtienen la posición más elevada en esta primer variable canónica (motivación intrínseca) y los obreros, la posición más baja. Las variaciones dependientes enmarcadas en un recuadro en la primer variable canónica cargan en ella (tabla 10.15), consecuentemente los ejecutivos tienen las puntuaciones más altas en motivación intrínseca medida por la escala mencionada, atribuciones internas y sentimiento de éxito en el trabajo. Así se interpretan todas las variables canónicas y dependientes.

En el *MANOVA* se incluyen también *razones “F”* y *análisis univariados de varianza*. Algunos paquetes estadísticos para computadora incluyen una prueba denominada “*correlación canónica*” que es muy similar al *MANOVA*. Ésta es la máxima correlación que puede obtenerse entre los conjuntos de puntuaciones de las variables independientes y dependientes, dadas estas puntuaciones y las relaciones entre las variables independientes, entre las variables dependientes y entre los conjuntos de ambas (dependientes e independientes) (Kerlinger, 1979). Las variables en el *MANOVA* y la correlación canónica asumen que las variables están medidas en un nivel por intervalos o razón. Esta correlación se interpreta como otras, pero el contexto de interpretación varía de acuerdo al número de variables involucradas.

#### 10.10.6. ¿Hay otros métodos multivariados?

En la actualidad hay una variedad considerable de métodos multivariados de análisis, mismos que se han desarrollado con la evolución de la computadora. Los investigadores disponemos del *análisis discriminante*, cuando las variables independientes son medidas por intervalos o razón y la dependiente es categórica. Este análisis sirve para predecir la pertenencia de un caso a una de las categorías de la variable dependiente sobre la base de varias independientes (dos o más). Se utiliza una ecuación de regresión, llamada “función discriminante”. Por ejemplo, si queremos predecir el voto por dos partidos contendientes (variable dependiente nominal con dos categorías) sobre la base de cuatro variables independientes. Se aplica el análisis discriminante, resolviendo una ecuación de regresión y se obtienen las predicciones individuales. En el ejemplo, se tienen dos categorías (votar por “A” o votar por “B”); por lo tanto, los valores a predecir son 0 y 1 (“A” y “B”, respectivamente). Si el sujeto obtiene una puntuación más cercana a cero, se predice que pertenece al grupo que votará por “A”, si obtiene una puntuación más cercana a 1, se predice que pertenece al grupo que votará por “B”. Además se obtiene una medida del grado de discriminación del modelo.

Por otra parte, se tienen —entre otros análisis multivariados—: el *análisis de agrupamiento o conglomerados*, *escalamiento multidimensional*, *análisis de espacios pequeños*, *análisis de series cronológicas* y elaboración de *mapas multidimensionales*. Para los cuales se requiere de bases sólidas en materia de estadística y matemáticas avanzadas.

#### 10.11. ¿CÓMO SE LLEVAN A CABO LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS?

Hoy día, los análisis estadísticos se llevan a cabo a través de *programas para computadora*, utilizando *paquetes estadísticos*. Estos paquetes son sistemas integrados de programas para computadora diseñados para el análisis de datos. Cada paquete tiene su propio formato, instrucciones, procedimientos y características. Para conocer un paquete es necesario consultar el manual respectivo. Los manuales de los paquetes más importantes han sido publicados y difundidos ampliamente. Y el procedimiento para analizar los datos es crear o desarrollar un programa basándonos en el manual. Este programa incluye el llamado de la matriz de datos y las pruebas estadísticas seleccionadas. Después se corre el programa y se obtienen los resultados, los cuales se interpretan. Los *principales paquetes estadísticos* conocidos hoy en día.

1. *BMDP* (Programa Biomédico Computarizado). Desarrollado por la Universidad de California de la ciudad de Los Ángeles. Es utilizable en máquinas IBM y otros sistemas (CYBER, Honeywell, Univac, Xerox, etc.). Aunque está diseñado para el área biomédica, contiene una gran cantidad de análisis aplicables a ciencias sociales.

La referencia del manual es la siguiente:

Dixon, W J. (1975). *BMDP biomedical computer programs*. Los Ángeles, California: UCLA.

2. *ESP* (Paquete econométrico de Software). Especialmente útil para análisis estadísticos de series cronológicas. Se puede tener en máquinas IBM, aunque hay adaptaciones a otras máquinas.

La referencia del manual es:

Cooper, J. P. y Curtis, O. A. (1976) *ESP: Econometric Software Package*. Chicago Illinois: Graduate School of Business, University of Chicago.

3. *OSIRIS* (Organized Set of Integrated Routines for Investigation with Statistics) (Conjunto organizado de rutinas integradas para la investigación con estadística). Desarrollado por el Instituto de Investigación Social de la Universidad de Michigan. Disponible en máquinas IBM y otras máquinas. El manual puede pedirse a dicho instituto.
4. *SAS* (Sistema de Análisis Estadístico). Desarrollado en la Universidad Estatal de Carolina del Norte y distribuido por SAS Institute, Inc. de Raleigh, Carolina del Norte. Es muy poderoso y su utilización se ha incrementado notablemente.

La referencia del manual es:

Barr, A. J; Goodnight, J. H.; Salí, J. R.; y Helwig, J. T. (1976). *SAS: Statistical Analysis System*. Raleigh, North Carolina: SAS Institute, INC.

5. *SPSS* (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales). Desarrollado en la Universidad de Chicago, es probablemente el más difundido en el mundo occidental (en Latinoamérica es tal vez el más utilizado). Disponible en muchos tipos de máquinas. Contiene todos los análisis estadísticos descritos en este capítulo. Además del paquete tradicional cuenta con una versión interactiva denominada *SPSS-X* que tiene mayor capacidad, variedad de análisis y es menos rígida, y una versión para la elaboración de gráficas (*SPSS Graphics*) con una versión para computadoras personales y microcomputadoras (*SPSS/PC*).

Las referencias de los manuales son:

*Versión clásica*

Nic, N. H.; Hult, C. H; Jenkins, J. G.; Steinbrenner, K.; y Bent, D. H. (1975). *SPSS: Statistical Package for the Social Sciences*. New York: McGraw-Hill

*Adiciones a la versión clásica*

Nic, N. H. (1981). *SPSS Update 7-9*. New York: McGraw-Hill

SPSS, Inc. (1988). *SPSS' < User's Guide*. Chicago, Illinois: SPSS, Inc.

*Versión P/C*

Norusis, M. J. (1984). *SPSS/PC for the IBM PC/XT* Chicago, Illinois: SPSS, Inc.

Existen también algunos manuales de SPSS en español.

Los elementos básicos de un programa en SPSS son:

- Nombre del programa
- Nombre de la corrida
- Lista de las variables
- Medio de entrada de los datos (disco, otro archivo, cinta, etc.)
- Formato de las variables (posición, columnas que abarca, si es una variable numérica —intervalos o razón— o alfanumérica —nominal u ordinal—)
- Las pruebas estadísticas a realizar
- Indicaciones para el manejo de datos

En la figura 10.18 se presenta un ejemplo de programa que contiene los elementos básicos requeridos en SPSS. Desde luego, el ejemplo tiene como único objetivo demostrar lo sencillo de un programa, no explicar cómo programar en SPSS, esto escapa a los propósitos del libro. Se sugiere consultar el manual apropiado.

FIGURA 10.18

EJEMPLO DE UN PROGRAMA SENCILLO DE SPSS

```

1 RUN NAME          CLIMALA
2 FILE NAME         ECONDU
3 VARIABLE LIST     AUTONUM, VARIEDAD, RETROAL,
4                   MOTIVINT, NIVEL JER, PERTEN,
5                   V7,V8,V9,V10,V11,V12,V13,
                   V14, V15, V16, V17, V18, V19,
                   V20, V21, V22, V23
6 INPUT MEDIUM     CARD
7 N OF CASES        16
8 INPUT FORMAT      FIXED (23F1.0)
9 MISSING VALUES   ALL(9)
10 VALUE LABELS     AUTONOM (0) NULA (1) MEDIA (2)
11                  ELEVADA/VARIEDAD (0) NULA (1)
12                  BAJA (2) MEDIA (3) ACEPTABLE
13                  (4) ELEVADA (5) TOTAL/RETROAL
14                  (0) INEXISTENTE (1) POCO FREC E
15                  IMPREC (2) REC FREC E IMPR (3)
16                  FREC PERO IMP(4) ELEVADA E
17                  IMP (5) MUY POCO F Y PREC (6)
18                  POCO FY PREC (7) NO RESPONDIE
19                  RONN7 TO V21 (5) TOTALMENTE DE
                   ACUERDO
                   (4) DE ACUERDO (3) NI DE ACUERDO
                   NI EN DESACUERDO (2) EN DESACUER
                   DO (1) TOTALMENTE EN DESACUERDO
                   (9) NO RESPONDIO
20 TASKNAME         ESDESC
21 FREQUENCIES      GENERAL - AUTONOM, VARIEDAD, RETRO
                   AL, MOTIVINT, V16
22 OPTIONS          3,8,9
23 STATISTICS       ALL
24 READ INPUT DATA
25 00220115014000219122630
26 00216020714000322122405
27 00820220714000338081420
28 00211020314000748111549
29 00530920153004054031680
30 00020120311600041111325
31 00815020111100021122602
32 13020120214000122022628
33 02042011170004304143000
34 00220414012060049111333
35 13018020242040049051320
36 00390020460000035151615
37 00216020114000238141205
38 14014020312070038032614
39 00811020611400032041202

```

40 02071101400052303264064  
41 SAVE FILE  
42 FINISH

Lineas: 1      nombre de la corrida en computadora  
2      nombre del archivo del programa (programa)  
3-5      lista de las variables (nombres)  
6      medio de entrada de los datos  
7      número de casos  
8      formato de las variables (posición, formato y número de columnas de la matriz de datos que ocupan)  
9      valor de los casos perdidos  
10-19      valores de las categorías de las variables  
20      nombre de los análisis  
21      análisis a realizar: distribución de frecuencias en cinco variables  
22      opciones elegidas del análisis de frecuencias que ofrece SPSS  
23      estadísticas deseadas  
24      instrucción para que se lean los datos  
25-40      matriz de datos  
41      instrucción para que guarde este archivo del programa  
42      instrucción para indicar que ha concluido el programa

## RESUMEN

1. El análisis de los datos se efectúa utilizando la matriz de datos, la cual está guardada en un archivo.
2. El tipo de análisis o pruebas estadísticas a realizar depende del nivel de medición de las variables, las hipótesis y el interés del investigador.
3. Los análisis estadísticos que pueden realizarse son: estadística descriptiva para cada variable (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de la variabilidad), la transformación a puntuaciones “z”, razones y tasas, cálculos de estadística inferencial, pruebas paramétricas, pruebas no paramétricas y análisis multivariados.
4. Las distribuciones de frecuencias contienen las categorías, códigos, frecuencias absolutas (número de casos), frecuencias relativas (porcentajes) y frecuencias acumuladas (absolutas o relativas).
5. Las distribuciones de frecuencias (particularmente hablando de las frecuencias relativas) pueden presentarse gráficamente.
6. Una distribución de frecuencias puede representarse a través del polígono de frecuencias o curva de frecuencias.
7. Las medidas de tendencia central son la moda, mediana y media.
8. Las medidas de la variabilidad son el rango (diferencia entre el máximo y el mínimo), la desviación estándar y la varianza.
9. Otras estadísticas descriptivas de utilidad son las asimetría y la curtosis.
10. Las puntuaciones “z” son transformaciones de los valores obtenidos a unidades de desviación estándar.
11. Una razón es la relación entre dos categorías y una tasa es la relación entre el número de casos de una categoría y el número total de casos, multiplicada por un múltiplo de 10.
12. La estadística inferencial es para efectuar generalizaciones de la muestra a la población. Se utiliza para probar hipótesis y estimar parámetros. Asimismo, se basa en el concepto de distribución muestral.
13. La curva o distribución normal es un modelo teórico sumamente útil, su media es 0 (cero) y su desviación estándar es uno (1).

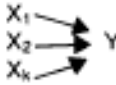

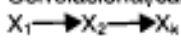
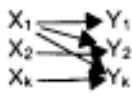

14. El nivel de significancia y el intervalo de confianza son niveles de probabilidad de cometer un error o equivocarse en la prueba de hipótesis o la estimación de parámetros. Los niveles más comunes en ciencias sociales son los del .05 y .01.
15. Los análisis o pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas son:

Prueba	Tipos de hipótesis
—Coeficiente de correlación de Pearson	Correlacional
—Regresión lineal	Correlacional/causal
—Prueba “t”	Diferencia de grupos
—Contraste de la diferencia de proporciones	Diferencia de grupos
—Análisis de varianza (ANOVA): unidireccional y factorial. Unidireccional con una variable independiente y factorial con dos o más variables independientes	Diferencia de grupos/causal
—Análisis de covarianza (ANCOVA)	Correlacional/causal

16. En todas las pruebas estadísticas paramétricas las variables están medidas en un nivel por intervalos o razón.
17. Los análisis o pruebas estadísticas no paramétricas más utilizadas son:

Prueba	Tipo de hipótesis
—JI-cuadrada ( $\chi^2$ )	Diferencia de grupos para establecer correlación.
—Coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas: Phi, C de Pearson, V de Cramer, Lambda, Gamma, Taub, D de Somers y Eta.	Correlacional
—Coeficientes Spearman y Kendall.	Correlacional

18. Las pruebas no paramétricas se utilizan con variables nominales u ordinales.
19. Los análisis multivariados más utilizados son:

Prueba	Variables involucradas y niveles de medición	Tipos de hipótesis
—Regresión múltiple	Una dependiente (intervalos o razón) y dos o más independientes (cualquier nivel de medición)	Correlacional/causal 
—Análisis lineal “path”	Varias, secuencia causal (cualquier nivel de medición)	Correlacional/causal 
—Análisis de factores	Varias (intervalos o razón)	Correlacional/causal 
—Análisis multivariado de varianza (MANOVA) y correlación canónica.	Varias independientes y varias dependientes (intervalos o razón)	Correlacional/causal 
—Análisis discriminante.	Varias independientes (intervalos o razón) y una dependiente (nominal u ordinal)	Correlacional/causal 

20. Los análisis estadísticos se llevan a cabo mediante programas para computadora, utilizando paquetes estadísticos.
21. Los paquetes estadísticos más conocidos son: BMDP, ESP, OSIRIS, SAS y SPSS. Estos

paquetes se utilizan consultando el manual respectivo.

## CONCEPTOS BÁSICOS

Análisis de los datos  
Pruebas estadísticas  
Métodos cuantitativos  
Estadística  
Estadística descriptiva  
Distribución de frecuencias  
Gráficas  
Polígono de frecuencias  
Curva de frecuencias  
Medidas de tendencia central  
Moda  
Mediana  
Media  
Medidas de la variabilidad  
Rango  
Desviación estándar  
Varianza  
Asimetría  
Curtosis  
Puntuación “z”  
Razón  
Tasa  
Estadística inferencial  
Curva o distribución normal  
Nivel de significancia  
Intervalo de confianza  
Estadística paramétrica  
Coeficiente de correlación de Pearson  
Regresión lineal  
Prueba “t”  
Contraste de diferencia de proporciones  
Análisis de varianza  
Análisis de covarianza  
Estadística no paramétrica  
Ji cuadrada  
Tabulación cruzada  
Coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas  
Coeficiente de Spearman  
Coeficiente de Kendall  
Análisis multivariados  
Regresión múltiple  
Análisis lineal path  
Análisis de factores  
Análisis multivariado de varianza  
Análisis discriminante  
Paquetes estadísticos  
Programa de computadora

## EJERCICIOS

1. Construya una distribución de frecuencias hipotética con todos sus elementos e interprétela verbalmente.
2. Localice una investigación científica en ciencias sociales donde se reporte la estadística descriptiva de las variables y analice las propiedades de cada estadígrafo o información estadística proporcionada (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y medidas de la variabilidad).
3. Un investigador obtuvo en una muestra las siguientes frecuencias absolutas para la variable “actitud hacia el director de la escuela”:

CATEGORÍA	FRECUENCIAS ABSOLUTAS
TOTALMENTE DESFAVORABLE	69
DESFAVORABLE	28
NI FAVORABLE, NI DESFAVORABLE	20
FAVORABLE	13
TOTALMENTE FAVORABLE	6

- A. Calcule las frecuencias relativas o porcentajes.
- B. Grafique las frecuencias relativas a través de un histograma (barras).
- C. Verbalice los resultados respondiendo a la pregunta: ¿la actitud hacia el director de la escuela tiende a ser favorable o desfavorable?

4. Un investigador obtuvo en una muestra de trabajadores los siguientes resultados al medir el “orgullo por el trabajo realizado”. La escala oscilaba entre 0 (nada de orgullo por el trabajo realizado) a 8 (orgullo total).

Máximo = 5

Mínimo = 0

Medía = 3.6

Moda = 3.0

Mediana = 3.2

Desviación estándar = 0.6

¿Qué puede decirse en esta muestra acerca del orgullo por el trabajo realizado?

5. ¿Qué es una puntuación “z”? ¿para qué es útil la estadística inferencial?, ¿qué es la distribución muestral?, ¿qué es la curva normal? y ¿qué son el nivel de significancia, y el intervalo de confianza?
6. Relacione las columnas “A” y “B”. En la columna “A” se presentan hipótesis y en la columna “B” pruebas estadísticas apropiadas para las hipótesis. Se trata de encontrar la prueba que corresponde a cada hipótesis. (Las respuestas se localizan en el apéndice cuatro.)

#### Columna “A”

- Hi: “A mayor inteligencia, mayor capacidad de resolver problemas matemáticos” (medidas las variables por intervalos).
- Hi: “Los niños de padres alcohólicos muestran una menor autoestima con respecto a los niños de padres no alcohólicos” (autoestima medida por intervalos).
- Hi: “El porcentaje de delitos por asalto a mano armada en relación al total de crímenes cometidos, es mayor en la Ciudad de México que en Caracas.”
- Hi: “El sexo está relacionado con la

#### Columna “B”

- Diferencia de proporciones.
- Ji cuadrada.
- Spearman
- Coeficiente de correlación de



Pearson.

preferencia por telenovelas o espectáculos deportivos.”

- Hi: “La intensidad del sabor de productos empacados de pescado, está relacionado con la preferencia por la marca”  
(sabor = sabor intenso, sabor medianamente intenso, sabor poco intenso, sabor muy poco intenso) (preferencia =rangos a 12 marcas).

— ANOVA unidireccional.

- Hi: “Se presentarán diferencias en cuanto al aprovechamiento entre un grupo expuesto a un método de enseñanza novedoso, un grupo que recibe instrucción mediante un método tradicional y un grupo de control que no se expone a ningún método.”

— Prueba “t”

7. Un investigador obtuvo un valor “t” igual a 3.25, teniendo 63 grados de libertad y un nivel de confianza o significancia del .05, ¿aceptará su hipótesis de investigación? (respuesta en el apéndice cuatro).
8. Otro investigador obtuvo un valor de  $\chi^2$  (Ji cuadrada) de 6.12, teniendo 3 grados de libertad y un nivel alfa del .05, ¿aceptará su hipótesis de investigación? (respuesta en el apéndice cuatro).
9. Genere un ejemplo hipotético de una razón “F” significativa e interprétela.
10. Construya un ejemplo hipotético de una tabulación cruzada y utilícela para fines descriptivos.
11. Busque en artículos de investigación social en revistas científicas que contengan resultados de pruebas “t”, “ANOVA”, “ANCOVA” y  $\chi^2$  aplicadas y evalúe la interpretación de los autores.

#### BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA Estadística paramétrica y no paramétrica:

- CARMINES, E. G. y ZELLER, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 17.
- HENKEL, R. E. (1976). *Test of significance*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 4.
- HILDEBRAND, D. K.; LAING, J. D., y ROSENTHAL, H. (1977). *Analysis of ordinal data*. Beverly Hills, California, Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 8.
- IVERSEN, G. R. y NORPOTH, H. (1976). *Analysis of variance*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences” volumen 1.
- LEVIN, J. (1979). *Fundamentos de Estadística en la Investigación Social*. México, D. E: HARLA, SA. de CV.
- REYNOLDS, H. T. (1977). *Analysis of nominal data*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, vol. 7.
- SIEGEL, S. (1982). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México, D. F.: Editorial Trillas.
- WIEERSMA (1986). *Research methods in education: an introduction*. Boston Mass.: Allyn and Bacon, Inc. Capítulo 12.
- WILDT, A. R. y AHTOLA, O. T. (1978). *Analysis of covariance*. Beverly Hills, California: Sage Publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 12.
- WRIGHT, S. R. (1979). *Quantitative methods and statistics: A guide to social research*, Beverly

Huís, California: Sage Publications, Inc.

#### Análisis multivariado:

- BLALOCK, H. (1966). *Estadística social*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- KERLINGER, F. N. y PEDHAZUR, E. J. (1973). *Multiple regression in behavioral research*. New York, N.Y.: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- KESSLER, R. C. y GREENBERG, D. E (1981). *Unear panel analysis: models of quantitative change*. New York, N.Y: Academic Press.
- KIM, J.O. y MUELLER, Ch. (1978). *Introduction to factor analysis*. Beverly Huís, CA.: Sage Publications, Inc. Serie ‘Quantitative Applications in the Social Sciences’, vol. 13.
- KIM, J. O. y MUELLER, Ch. (1978). *Factor Analysis: statistical methods and practical issues*. Beverly Hilís, CA.: Sage Publications, Inc. “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 14.
- KRUSKAL, J. P y WISH, M. (1978>. *Multidimensional scaling*. Beverly Huís, CA.: Sage publications, Inc. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 11.
- LEVINE, M. 5. (1977>. *Canonical analysis and factor comparison*. Beverly Hilís, CA.: Sage Publications, Inc. Serie ~Quantitative Applications in the Social Sciences” volumei~ 6.
- MONGE, R R. y CAPPELLA, J. N. (Eds.) (1980>. *Multivariate techniques in human communication research*. New York, NY: Academic Press.
- NAGHI, M. N. (1984>. *Metodología de la investigación en Administración, Contaduría y Economía*. México, D.F.: Ed. LIMUSA.
- NIE, N. H.; HULL, C. H.; JENKINS, J. G.; STEINBRENNER, K., y BENT, D. H. (1975). *Statistical Package for the Social Sciences*. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
- PADUA, J. (1979). *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. México, D.F.: El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica. Capítulo IX.
- QUIROZ, G. V. y FOURNIER, L. G. (1987>. *SPSS: Enfoque aplicado*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- SCHWARTZMAN, 5. (Comp.) (1977). *Técnicas avanzadas en ciencias sociales*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Nueva Visión SAIC.

#### EJEMPLO

La televisión y el niño

- Estadística descriptiva
- Pruebas de diferencia de medias: ANOVA (para comparar uso de medios) y prueba “t” para diferencias por sexo y entre semana y fin de semana
- Prueba de correlación r de Pearson (edad y uso de la televisión, etc.)
- Se utilizará el SPSS

11

11

# Elaboración del reporte de investigación

## PROCESO DE INVESTIGACIÓN

Décimo paso

Elaborar el reporte de resultados:

- Definición del usuario.
- Selección del tipo de reporte a presentar: académico o no académico,
- Escribir el reporte y elaborar las gráficas correspondientes.
- Presentación del reporte.

## OBJETIVOS

Que el alumno:

1. Comprenda el destacado papel que juega el usuario en la presentación de resultados.
2. Conozca los tipos de reportes de resultados de investigación social.
3. Conozca los elementos que integran un reporte de investigación.

## SÍNTESIS

El capítulo comenta la importancia que tiene el usuario en la presentación de resultados. Éste es quien toma decisiones basándose en los resultados de la investigación, por ello la presentación debe adaptarse a sus necesidades.

Se mencionan dos tipos de reportes: académicos y no académicos, así como los elementos más comunes que integran un reporte.

### 11.1. ANTES DE ELABORAR EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN DEBEMOS DEFINIR AL RECEPTOR O USUARIO

Se ha llevado a cabo una investigación. Pero el proceso aún no termina. Es necesario *comunicar los resultados*. Estos deben definirse con claridad y de acuerdo a las características del usuario o receptor. Antes de presentar los resultados es indispensable que el *investigador conteste las siguientes preguntas*: ¿Cuál es el contexto en que habrán de presentarse los resultados? ¿Quiénes son los usuarios de los resultados? ¿Cuáles son las características de estos usuarios? La manera como se presentan los resultados, dependerá de las respuestas a estas preguntas. Básicamente hay dos contextos en los que pueden presentarse los resultados de una investigación:

- a) *Contexto académico.*
- b) *Contexto no académico.*

Lo que llamamos *contexto académico* implica que los resultados habrán de presentarse a un grupo de profesores-investigadores, alumnos de una institución de educación superior, lectores con niveles educativos elevados, miembros de una agencia de investigación e individuos con perfil similar. Este contexto es el que caracteriza a las tesis, disertaciones, artículos para publicar en revistas científicas, estudios para agencias gubernamentales, centros de reportes técnicos; y libros que reporten una o varias investigaciones. Lo que llamamos *contexto no académico* implica que los resultados habrán de ser presentados con fines comerciales o al público en general (por ejemplo, lectores de un periódico o revista), a un grupo de ejecutivos con poco tiempo para dedicarle a un asunto o a personas con menores conocimientos de investigación.

En ambos contextos, se presenta un *reporte de investigación*, pero su formato, naturaleza y extensión es diferente. El reporte de investigación es un documento donde se describe el estudio realizado (qué investigación se llevó a cabo, cómo se hizo ésta, qué resultados y conclusiones se obtuvieron). Veamos en el siguiente apartado los elementos de un reporte de investigación para ambos contextos.

### 11.2. EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN

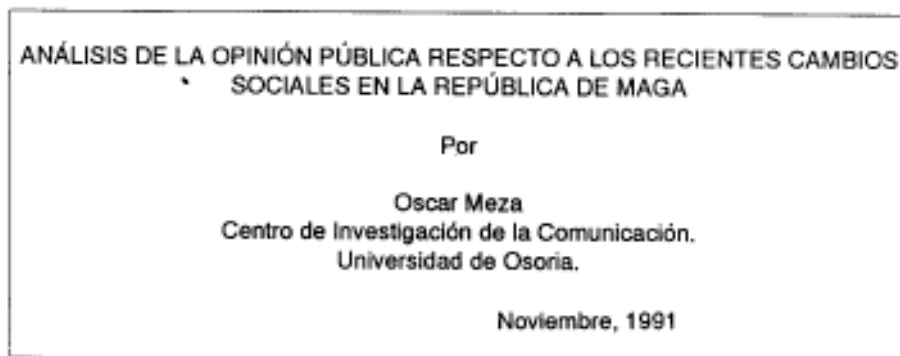
*¿ Qué elementos contiene un reporte de investigación o un reporte de resultados en un contexto académico?*

Los resultados básicos comunes a los reportes de investigación dentro de un contexto académico son:

1. *Portada.* La cual incluye el título de la investigación, el nombre del autor o autores y su afiliación institucional o el nombre de la organización que patrocina el estudio y la fecha en que se presenta el reporte. En la figura 11.1 se muestra un ejemplo de una portada.

FIGURA 11.1

EJEMPLO DE UNA PORTADA CORRESPONDIENTE A  
UNA INVESTIGACIÓN ACADÉMICA



En el caso de tesis y disertaciones las portadas varían de acuerdo a los lineamientos establecidos por la autoridad pública o institución de educación superior correspondiente.

2. *Índice* del reporte con apartados y subapartados.
3. *Resumen*. Que constituye el contenido esencial del reporte de investigación (usualmente el planteamiento del problema, la metodología, los resultados más importantes y las principales conclusiones —todo resumido—). En el caso de artículos para revistas científicas, el resumen ocupa de 75 a 175 palabras (American Psychological Association, 1983). El resumen debe ser comprensible, sencillo, exacto, informativo y preciso. En la figura 11.2 se presenta un ejemplo de resumen para un artículo de una revista científica (Shamir, 1981).

FIGURA 11.2  
EJEMPLO DE UN RESUMEN

#### RESUMEN

Algunas diferencias en las actitudes hacia el trabajo entre trabajadores árabes y judíos. Un estudio preliminar.

Este estudio preliminar de carácter exploratorio compara las actitudes de empleados judíos y árabes que trabajan en los mismos departamentos de un hotel en Jerusalén. (N — 75 y N — 62 respectivamente). Surgieron algunas diferencias de valores con respecto al trabajo, estilo de supervisión o referido y fuentes de satisfacción en el trabajo. El estudio también reveía una percepción de discriminación entre los árabes e indica la posible causa. Los hallazgos parecen reflejar más bien las diferencias políticas, sociales y económicas entre los dos grupos que supuestas diferencias culturales básicas. Los estudios futuros, muy necesarios en vista de la importancia que tienen los contactos árabe-israelíes, deben distinguir entre estos dos tipos de diferencias.

4. *Introducción*. La cual incluye el planteamiento del problema (objetivos y preguntas de investigación, así como la justificación del estudio), el contexto general de la investigación (cómo y dónde se realizó), las variables y términos de la investigación y sus definiciones, así como las limitaciones de ésta.
5. *Marco teórico* (marco de referencia o revisión de la literatura). En el que se desarrollan los estudios e investigaciones antecedentes y las teorías a manejar. Para ver cómo hacerlo se recomienda leer el tercer capítulo del presente libro ('Elaboración del marco teórico').
6. *Método*. Esta parte del reporte describe cómo fue llevada a cabo la investigación e incluye:
  - Hipótesis y especificación de las variables.
  - Diseño utilizado (experimento o no experimento).
  - Sujetos, universo y muestra (procedencia, edades, sexo y/o aquellas características que sean relevantes de los sujetos; descripción del universo y muestra; y procedimiento de selección de la muestra).
  - Instrumentos de medición aplicados (descripción precisa, confiabilidad, validez y variables medidas).
  - Procedimiento (un resumen de cada paso en el desarrollo de la investigación). Por ejemplo, en un experimento se describen la manera de asignar los sujetos a los grupos, instrucciones, materiales, manipulaciones experimentales y el desarrollo del experimento. En una encuesta

se describe cómo se contactó a los sujetos y se realizaron las entrevistas. En este rubro se incluyen los problemas enfrentados y la manera como se resolvieron.

7. **Resultados.** Éstos son los productos del análisis de los datos. Normalmente resumen los datos recolectados y el tratamiento estadístico que se les practicó. Aunque cuando no se aplican análisis estadísticos o cuantitativos, los resultados pueden ser frases o afirmaciones que resuman la información (v.g. “los escritores soviéticos tienden a manifestarse a favor de los cambios educativos propuestos por la Perestroika debido a...” ). La Asociación Americana de Psicología recomienda que primero se describa brevemente la idea principal que resume los resultados o descubrimientos y — luego— se reporten detalladamente los resultados. Es importante destacar que en este apartado *no* se incluyen conclusiones ni sugerencias y no se discuten las implicaciones de la investigación. Esto se hace en el siguiente apartado.

En el apartado de resultados el investigador se limita a describir éstos. Una manera útil de hacerlo es mediante tablas, gráficas, dibujos y figuras. Cada uno de estos elementos debe ir numerado (en arábigo o romano) (v.g., tabla 1, tabla 2,... tabla k; gráfica 1, gráfica 2,... gráfica k; etc.) y con el título que lo identifica. Wiersma (1986, p. 390) recomienda al elaborar tablas:

- A. El *título* debe especificar el contenido de la tabla.
- B. Debe tener un *encabezado* y los *subencabezados* necesarios (v.g., columnas y renglones, diagonales, etc.).
- C. No debe mezclarse una cantidad poco manejable de estadísticas; por ejemplo, incluir medias, desviaciones estándar, correlaciones, razón “F”, etc., en una misma tabla.
- D. En cada tabla se deben *espaciar los números y estadísticas incluidas* (deben ser legibles).
- E. De ser posible debemos *limitar cada tabla a una sola página*.
- E. Los formatos de las tablas deben ser consistentes dentro del reporte. Por ejemplo, no incluir en una tabla cruzada las categorías de la variable dependiente como columnas y en otra tabla colocar las categorías de la variable dependiente como renglones.
- G. Las *categorías de las variables deben distinguirse* claramente entre sí.

La mejor regla para elaborar una tabla adecuada es organizarla lógicamente. En la figura 11.3 se presenta un ejemplo.

FIGURA 11.3

**EJEMPLO DE UNA TABLA DE UN REPORTE DE RESULTADOS**

**TABLA 1.3**

**PROMEDIOS DE MEDICIONES EN ASPECTOS DEL DESEMPEÑO LABORAL  
EN TRES DEPARTAMENTOS DE LA EMPRESA**

Medición	Producción	Ventas	Compras
Motivación	4.2	3.8	3.3
Satisfacción laboral	4.4	4.1	3.4
Puntualidad	9.8	7.4	7.1

Al incluir pruebas de significancia: “F”,  $\chi^2$ , r, etc., debe incluirse información respecto a la magnitud o el valor obtenido de la prueba, los grados de libertad, el nivel de confianza (alfa =  $\alpha$ ) y la dirección del efecto (American Psychological Association, 1983). Asimismo, debe especificarse si se acepta o rechaza la hipótesis de investigación o nula en cada caso.

A veces los resultados se presentan en el mismo orden en que fueron formuladas las hipótesis o las variables, y frecuentemente se presenta primero la estadística descriptiva y luego el resto de los análisis.+

Cuando los *usuarios*, receptores o lectores son personas con conocimientos sobre estadística no es necesario explicar en qué consiste cada prueba, sólo mencionarlas y comentar sus resultados. Si el usuario carece de

tales conocimientos, no tiene caso incluir las pruebas estadísticas, a menos que se expliquen con suma sencillez y se presenten los resultados mas comprensibles. Asimismo las tablas se comentan brevemente, esto es, se describen.

8. *Conclusiones, recomendaciones e implicaciones (o discusión).* En esta parte se derivan conclusiones, se hacen recomendaciones para otras investigaciones, se analizan las implicaciones de la investigación y se establece cómo se respondieron las preguntas de investigación y si se cumplieron o no los objetivos. El apartado puede llamarse: “CONCLUSIONES”, “CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”, “DISCUSIÓN”, “CONCLUSIONES E IMPLICACIONES”, “CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS”, etc.  
El apartado debe redactarse de tal manera que se facilite la toma de decisiones respecto a qué teoría, un curso de acción o una problemática.
9. *Bibliografía.* Que son las referencias utilizadas por el investigador para elaborar el marco teórico u otros propósitos y se incluyen al final del reporte ordenadas alfabéticamente.
10. *Apéndices.* Éstos resultan útiles para describir con mayor profundidad ciertos materiales sin distraer la lectura del texto principal del reporte o evitar que dichos materiales rompan con el formato del reporte. Algunos ejemplos de apéndices serían el cuestionario utilizado (u otro instrumento de medición), un nuevo programa para computadora desarrollado, análisis estadísticos adicionales, el desarrollo de una fórmula complicada, reportes de sesiones de grupos, fotografías, etc.

Cabe destacar que para los reportes a publicar en un artículo para una revista científica, se excluye la introducción y el resto de los elementos se desarrolla de manera muy concisa o resumida, y rara vez se incluyen apéndices. En otros casos puede omitirse el resumen si está contenido en la introducción.

El tamaño del reporte puede variar dependiendo de diversos factores tales como el número de hipótesis establecidas, la cantidad de variables medidas, el instrumento de medición aplicado y otros más. Pero debe buscarse claridad, precisión y discusiones directas, así como eliminar repeticiones, argumentos innecesarios y redundancia no justificada.

*¿ Qué elementos contiene un reporte de investigación o reporte de resultados en un contexto NO académico?*

Un reporte no académico contiene la mayoría de los elementos que un reporte académico y éstos normalmente son:

1. Portada
2. Índice
3. Resumen
4. Introducción
5. Método
6. Resultados
7. Conclusiones
8. Apéndices

Sólo que cada elemento es tratado con mayor brevedad y eliminando las explicaciones técnicas que no puedan ser comprendidas por los usuarios. El marco teórico y la bibliografía suelen omitirse del reporte o se incluyen como apéndices. Desde luego, esto de ninguna manera implica que no se haya desarrollado un marco teórico, sino que algunos usuarios prefieren no confrontarse con éste en el reporte de investigación. En una investigación siempre se construye un marco teórico, sin importar el contexto en que se presenten los resultados. Claro está que hay usuarios no académicos que sí se interesan por el marco teórico y las citas bibliográficas o referencias. Para ilustrar la diferencia entre redactar un reporte académico y uno no académico, se presenta en la figura 11.4 un ejemplo de introducción de un reporte no académico y como puede verse es bastante sencillo, breve y no utiliza términos complejos.



FIGURA 11.4  
EJEMPLO DE UNA INTRODUCCIÓN DE UN REPORTE NO ACADÉMICO

### INTRODUCCIÓN

La Fundación Mexicana para la Calidad Total, A.C. (FUNDAMECA) realizó una investigación por encuestas para conocer las prácticas, técnicas, estructuras, procesos y temáticas existentes en materia de Calidad Total en nuestro país. La investigación es de carácter exploratorio y constituye un primer esfuerzo por obtener una radiografía del estado de los procesos de calidad en México. No es un estudio exhaustivo, sino sólo implica un primer acercamiento, que en los años venideros irá extendiendo y profundizando la Fundación.

El reporte de investigación que a continuación se presenta tiene como uno de sus objetivos esenciales propiciar el análisis, la discusión y la reflexión profunda respecto a los proyectos para incrementar la calidad de los productos o servicios que ofrece México al mercado nacional e internacional. Como nación, sector y empresa: ¿Vamos por el camino correcto hacia el logro de la Calidad Total? ¿Qué estamos haciendo adecuadamente? ¿Qué nos falta? ¿Cuáles son los obstáculos a que nos estamos enfrentando? ¿Cuáles son los retos que habremos de afrontar en la última década del milenio? Ésas son algunas de las preguntas que actualmente estamos valorando y necesitamos responder. La investigación pretende aportar algunas pautas para que comencemos a contestar satisfactoriamente estos cuestionamientos.

La muestra de la investigación fue seleccionada al azar sobre la base de tres listados: Listado Expansión 500, Listado de la gaceta Cambio Organizacional y Listado de las reuniones para constituir FUNDAMECA. Se acudió a 184 empresas, de las cuales 60 no proporcionaron información. Dos encuestas fueron eliminadas por detectarse inconsistencias. En total se incluyeron 122 casos válidos.

Esperamos que sus comentarios y sugerencias amplíen y enriquezcan este proceso investigativo.

FUNDAMECA  
Dirección de Investigación

### 11.3. ¿CÓMO SE PRESENTA EL REPORTE DE INVESTIGACIÓN?

A veces solamente se entrega el reporte publicado y se explica verbalmente (tal es el caso de las tesis), pero en otras ocasiones la entrega del reporte se acompaña de una presentación con diversos apoyos tales como acetatos, gráficas, audiovisuales, videos, sistemas computarizados de video y otros más de los cuales pueden disponer los investigadores. El reporte puede elaborarse en máquina de escribir a doble espacio, observando un margen a la izquierda de aproximadamente 4 centímetros y un margen a la derecha de 3 centímetros, o bien en computadora utilizando procesador de palabras o un sistema similar.

### RESUMEN

1. Antes de elaborar el reporte de Investigación debe definirse al usuario, ya que el reporte habrá de adaptarse a éste.
2. Los reportes de investigación pueden presentarse en un contexto académico o en un contexto no académico.
3. El contexto determina el formato, naturaleza y extensión del reporte de investigación.
4. Los elementos más comunes de un reporte de investigación presentado en un reporte académico son: portada, índice, resumen, introducción, marco teórico, método, resultados, conclusiones, bibliografía

- y apéndices.
5. Los elementos más comunes en un contexto no académico son: portada, índice, resumen, introducción, método, resultados, conclusiones y apéndices.
  6. Para presentar el reporte de Investigación se pueden utilizar diversos apoyos.

## CONCEPTOS BÁSICOS

Reporte de investigación  
 Usuario/receptor  
 Contexto académico  
 Contexto no académico  
 Elementos del reporte de investigación

## EJERCICIOS

1. Elabore un índice de una tesis.
2. Localice un artículo de una revista científica mencionada en el apéndice uno y analice los elementos del artículo.
3. Piense en cuál sería el índice del reporte de la investigación que ha concebido a lo largo de los ejercicios del libro.

## BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION <1983>. *Publication manual of the American Psychological Association*. Tercera Edición. Washington, D.C.: APA.

### PASO DIEZ

Presentar los resultados:

- Elaborar el reporte de investigación
- Presentar el reporte de investigación

## EJEMPLO

La Televisión y el niño

## ÍNDICE DEL REPORTE DE INVESTIGACIÓN

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Problema a investigar	2
1.2 Importancia del estudio	5
1.3 Definición de términos	7
1.4 Problemas y limitaciones	10
2. MARCO TEÓRICO	13
2.1 El enfoque de usos y graficaciones en la comunicación colectiva	14
2.2 El uso que los niños hacen de la televisión	22
2.3 Contenidos televisivos preferidos por los niños	26
2.4 Las funciones y gratificaciones de la televisión para el niño . . . .	29
2.5 Elementos que mediatizan las condiciones a las que se exponen los niños al ver televisión	37
3. MÉTODO	43

3.1 Planteamiento del problema	44
3.2 Hipótesis	47
3.3 Instrumento de medición	49
3.4 Procedimientos	51
3.4.1 Selección de la muestra	51
3.4.2 Recolección de los datos	54
3.4.3 Análisis de los datos	55
4.RESULTADOS	56
4.1 Características de la muestra	57
4.2 Tiempo que dedican los niños a ver la televisión	63
4.3 Programas preferidos por los niños	65
4.4 Funciones y gratificaciones de la televisión para los niños de la muestra	69
4.5 Control de los padres	75
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1 Resumen	80
5.2 Conclusiones y discusión	82
5.2.1 Implicaciones para los padres	84
5.2.2 Implicaciones para los educadores	88
5.2.3 Implicaciones para los productores	93
5.3 Recomendaciones	97
5.4 El futuro de la televisión infantil	101
BIBLIOGRAFÍA	105
APÉNDICE A: Carta a los directores de escuela	111
APÉNDICE B: Cuestionario aplicado	112

# APÉNDICE 1

## Algunas publicaciones periódicas útiles para consultar en ciencias sociales

<i>Publicación (país)</i>	<i>Áreas temáticas principales</i>
<i>Academy of Management Journal (E.U.A.)</i>	Administración
<i>Academy of Management Review (E.U.A.)</i>	Administración
<i>Administrative Science Quarterly (E.U.A.)</i>	Administración
<i>American Education Research Journal (E.U.A.)</i>	Educación, Metodología
<i>American Sociological Review (E.U.A.)</i>	Sociología
<i>Anthropology and Education Quarterly (E.U.A.)</i>	Antropología, Educación
<i>Boletín FUNDESCO (España)</i>	Comunicación, Lingüística
<i>British Journal of Educational Psychology (Inglaterra)</i>	Psicología educativa
<i>British Journal of Educational Studies (Inglaterra)</i>	Educación
<i>Canadian Journal of Behavioral Science (Canadá)</i>	Psicología
<i>CEMEDIM (Cuba)</i>	Comunicación colectiva
<i>Comunicación, Estudios Venezolanos de Comunicación (Venezuela)</i>	Comunicación colectiva
<i>Comunicación y Sociedad (México)</i>	Comunicación colectiva
<i>Communication Monographs (E.U.A.)</i>	Comunicación en todas sus ramas
<i>Communication Research (E.U.A.)</i>	Comunicación en todas sus ramas
<i>Communication World (E.U.A.)</i>	Comunicación organizacional
<i>CHASQUI (Ecuador)</i>	Comunicación colectiva
<i>Educational and Psychological Measurement (E.U.A.)</i>	Educación, Psicología educativa, Psicometría
<i>Estudios sobre las Culturas Contemporáneas (México)</i>	Comunicación colectiva, Antropología
<i>European Journal of Social Psychology (CEE)</i>	Psicología social
<i>Harvard Business Review (E.U.A.)</i>	Administración
<i>Human Communication Research (E.U.A.)</i>	Comunicación en todas sus ramas
<i>Human Relations (E.U.A.)</i>	Comunicación interpersonal, Psicología social
<i>INTERCOM. Revista Brasileña de Comunicación (Brasil)</i>	Comunicación colectiva
<i>International Journal of Intercultural Relations (E.U.A.)</i>	Comunicación intercultural, comparaciones entre países en materia de Psicología, Sociología y Educación
<i>Investigación Administrativa (México)</i>	Administración
<i>Journalism Quarterly (E.U.A.)</i>	Medios de comunicación colectiva y periodismo
<i>Journal of Applied Communication Research (E.U.A.)</i>	Comunicación en todas sus ramas
<i>Journal of Applied Psychology (E.U.A.)</i>	Psicología en todas sus ramas
<i>Journal of Broadcasting (E.U.A.)</i>	Comunicación colectiva
<i>Journal of Business Communication (E.U.A.)</i>	Comunicación organizacional
<i>Journal of Communication (E.U.A.)</i>	Comunicación en todas sus ramas
<i>Journal of Educational Measurement (E.U.A.)</i>	Educación, Psicometría
<i>Journal of Educational Psychology (E.U.A.)</i>	Psicología educativa
<i>Journal of Educational Research (E.U.A.)</i>	Educación, Psicología educativa
<i>Journal of Educational Sociology (E.U.A.)</i>	Sociología educativa
<i>Journal of Experimental Education (E.U.A.)</i>	Educación, Metodología
<i>Journal of Experimental Psychology (E.U.A.)</i>	Psicología en todas sus ramas
<i>Journal of Management Studies (E.U.A.)</i>	Administración
<i>Journal of Marketing en Español</i>	Mercadotecnia
<i>Journal of Personality and Social Psychology (E.U.A.)</i>	Psicología de la personalidad y Psicología social

<i>Management International Review (E.U.A.)</i>	Administración
<i>Medios, Educación y Comunicación (Argentina)</i>	Comunicación educativa
<i>Organizational Dynamics (E.U.A.)</i>	Comportamiento organizacional
<i>Personnel Psychology (E.U.A.)</i>	Psicología laboral—industrial
<i>Problems of Communism? (E.U.A.)</i>	Historia, Política y Opinión Pública en el Comunismo
<i>Psychological Bulletin (E.U.A.)</i>	Psicología en todas sus ramas
<i>Psychological Review (E.U.A.)</i>	Psicología en todas sus ramas
<i>Public Opinion Quarterly (E.U.A.)</i>	Opinión pública
<i>Revista Mexicana de Psicología (México)</i>	Psicología en todas sus ramas
<i>Revista Mexicana de Sociología (México)</i>	Sociología en todas sus ramas
<i>Revista Paraguaya de Sociología (Paraguay)</i>	Sociología
<i>Signo y Pensamiento (Colombia)</i>	Comunicación colectiva, Lingüística y Semiótica
<i>Small Group Behavior (E.U.A.)</i>	Teoría grupal
<i>Social Forces (E.U.A.)</i>	Sociología
<i>Social Psychology Quarterly (E.U.A.)</i>	Psicología social
<i>Sociometry (E.U.A.)</i>	Sociometría, Metodología
<i>TELOS. Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad (España)</i>	Comunicación colectiva
<i>The Research, Quarterly (E.U.A.)</i>	Educación física y salud
<i>Training and Development Journal (E.U.A.)</i>	Capacitación, Educación
<i>UCBC Informa (Brasil)</i>	Comunicación colectiva

# APÉNDICE 2

## Principales bancos—bases de datos para consulta de referencias bibliográficas

### 1) POR LÍNEAS DE COMPUTADORA:

Nombre del banco de información

(CLAVE)

Abstracted Business Information

ACCOUNTANTS

AIT/ARM

American Statistics Index

(Así)

Art Bibliographies Modern

(ART BM)

BOOKS INFORMATION

CLASE

COMPREHENSIVE DISSERTATION INDEX

(CDI)

DESA

DISSERTATIONS

ECONOMICS ABSTRACTS INTERNATIONAL

ERIC

HISTORICAL ABSTRACTS

(HIST ABS)

INFOBANK

Language and Language Behavior Abstracts

(LLBA)

Library and Information Science Abstracts

(LISA)

Library of Congress

(LIBCON - E)

Library of Congress

(LIBCON - F)

MAGAZINE

MANAGEMENT

MEXICOARI7E

MEXINV

NOTICIE

NOTIMEX

Principales temas

Administración, finanzas, negocios

Finanzas

Educación técnica (media)

Estadísticas del gobierno de E.U.A.

Historia del arte

Libros en proceso de impresión

Referencias latinoamericanas en ciencias sociales y humanidades provenientes de más de 700 publicaciones periódicas.

Tesis doctorales de universidades de E.U.A. 1861

Referencias sobre desastres vistos desde diferentes perspectivas: geofísica, sociología, comunicación, psicología, etc,

Tesis doctorales de universidades de E.U.A.

Economía

Educación

Historia (excepto E.U.A. y Canadá)

Información aparecida en las publicaciones más importantes del mundo (New York Times y otras)

Lingüística

Biblioteconomía y ciencia de la información

Referencias de la biblioteca del Congreso de E.U.A. en inglés: se encuentran todos los temas y la mayoría de libros publicados en E.U.A.

Referencias de la biblioteca del Congreso de E.U.A. en otros idiomas: todos los temas.

Índice de revistas

Administración, contaduría, finanzas, comportamiento organizacional, mercadotecnia Artes de México

Referencias en materia de investigación científica hecha en México y Latinoamérica y humanística en diversas ramas (abarca economía, sociología y ciencia política),

Antes SOLMEX

Antes NOTICIE

Abarca desde

1971

1974

1967

1973

1974

variable

—

1985

(pero incluye referencias anteriores)

1861

1974

1966

1973

1968

1973

1969

1965

1965

1977

1974

1987

(pero incluye referencias anteriores).

Noviembre 1974- noviembre 1976

Diciembre 1976

PERIÓDICA	Referencias de revistas latinoamericanas en ciencias exactas	—
PHILOSOPHERS INDEX	Filosofía	1940
Predicasts International Statistics Q~TS)	Economía, demografía, finanzas, producción (excepto E.U.A.)	1972
(INT STAT)		
PSYCHOLOGICAL ABSTRACTS (PSYCH ABS)	Psicología	1967
SOCIAL SCIESEARCH	Ciencias sociales	1972
SOCIOLOGICAL ABSTRACTS (SOCIOLOG ABS)	Sociología, antropología	1963
SOLMEX	Noticias publicadas por los principales diarios de México	1970-octubre, 1974

## 2) MANUALES:

- Communication Abstracts: Referencias en todos los campos de la comunicación.
- Dissertation Abstracts International (DAI): Cubre tesis doctorales de más de 450 universidades norteamericanas, canadienses y europeas. Abarca desde 1969 ciencias naturales, sociales y humanidades.
- Education index: Referencias en educación desde 1929.
- Humanities index: Referencias desde 1974 en humanidades.
- Psychological Abstracts: Referencias desde 1927 en las distintas ramas de la psicología.
- Social Sciences Citation index: Referencias desde 1973 en ciencias sociales.
- Social Sciences index: Referencias desde 1974 en las diferentes ciencias sociales.
- Social Abstracts: Referencias en diversas ramas sociales desde 1952.

## 3) EN DISCO PARA COMPUTADORA PERSONAL (DISPONIBLES EN MÉXICO):

DIO: Datos económicos de México (empleo, precios, moneda, etc.) e indicadores económicos internacionales.  
DITER: Datos censales de México por entidades federativas.

---

\* Antes de 1974 estos índices estaban agrupados en uno: Social Sciences and Humanities index.  
Nota: La mayoría se actualizan cada año.



# APÉNDICE 3

## Consulta por computadora a bancos/bases de datos

Los bancos o bases de datos contienen una gran cantidad de referencias bibliográficas sobre diversos temas y problemas de investigación. Al acudir a una base de datos únicamente nos interesan las referencias que se relacionen directamente con nuestro problema concreto a investigar. Por ejemplo, si pretendemos analizar los efectos que provocan en los niños los programas televisivos con un alto contenido de violencia, acudiremos sólo a estudios antecedentes que traten este tema. Pero, ¿cómo encontraremos las referencias que verdaderamente tienen que ver con el problema de investigación que nos interesa? Primero, acudiendo a una base de datos apropiada. Si nuestro tema es sobre los efectos de la violencia televisada en los niños no acudiremos a una base de datos sobre administración como ABI/INFORM ni a una base de datos con referencias de la Historia del Arte, sino a una base de datos con referencias en la materia como PSYCHO ABS (Psychological Abstracts). Ésta sí es una base de datos apropiada para nuestra investigación. Si vamos a comparar diferentes métodos educativos a través de un experimento debemos acudir a la base de datos adecuada: ERIC.

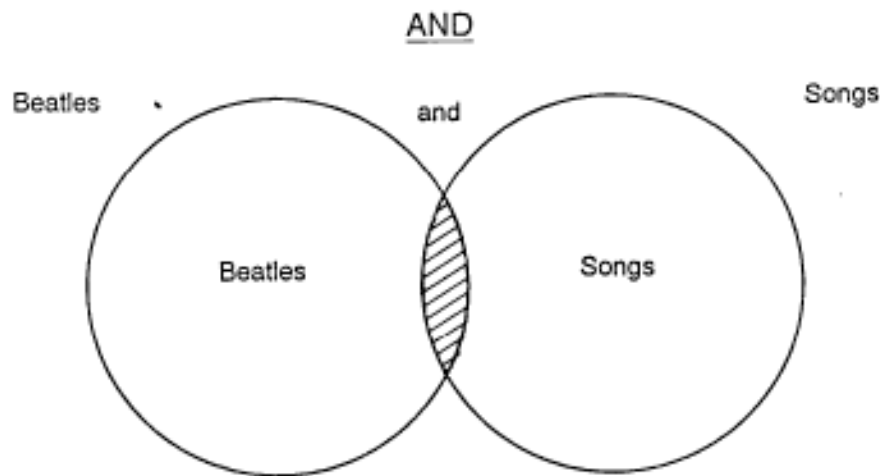
Una vez elegida la base de datos que requerimos, procedemos a consultar el manual (thesaurus) respectivo. El manual contiene un diccionario o vocabulario a través del cual podemos solicitar un listado de referencias. El listado que obtengamos dependerá de las palabras llamadas descriptores que seleccionemos del diccionario. Es decir, pedimos el listado de referencias utilizando una o más palabras del diccionario (uno o más descriptores). Si vamos a consultar en la base de datos ERIC y de su diccionario o vocabulario contenido en el manual para ERIC elegimos la palabra o descriptor “Teacher effectiveness” (efectividad del profesor), el resultado de la consulta será un listado de todas las referencias bibliográficas que estén en ERIC y que tengan que ver con la “efectividad del profesor”. Si la palabra o descripción seleccionado es “measurement” (medición), obtendremos un listado con todas las referencias de ERIC que se vinculen a la medición.

Las palabras o descripciones sirven para limitar o ampliar el universo de referencias a solicitar. Se usan conjuntamente con tres preposiciones en inglés: “and” (en español “y”), “or” (en español “o”) y “and not” (en español “y no”). Con los descriptores y preposiciones establecemos los límites de la consulta al banco o base de datos.

Para poder comprender lo anterior, primero acudamos a un ejemplo ficticio con una supuesta base de datos.

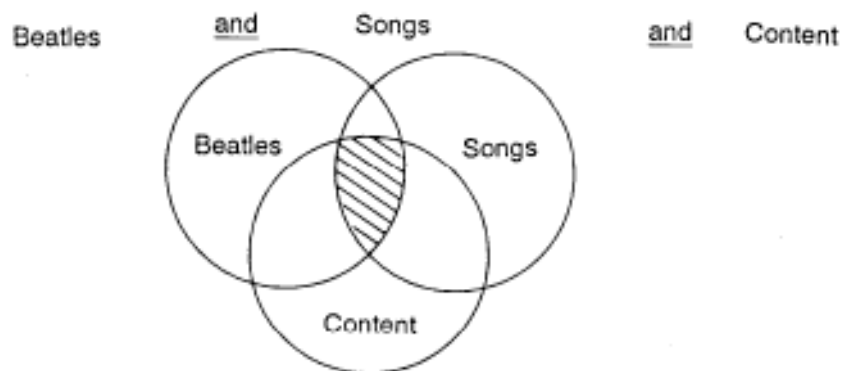
Supongamos que queremos analizar la música del grupo de rock “Los Beatles” y que acudimos a la base de datos ROCKERS para hacer nuestra revisión de la literatura. Consultamos el manual (thesaurus) de ROCKERS buscando alfabéticamente la(s) palabra(s) o descriptor(es) que nos lleve(n) a obtener un listado de referencias pertinentes con nuestro problema a investigar (la música de los Beatles). Obviamente elegimos la palabra “Beatles”. Si seleccionáramos las palabras “Rolling Stones” o “Madonna”, no nos servirían. Entonces solicitamos un listado de referencias con la palabra elegida (“Beatles”), obtendremos todas las referencias contenidas en ROCKERS que hablen o tengan que ver con los Beatles, incluso referencias sobre la niñez de sus integrantes, la historia de sus familiares, sus gustos de comida y otros muchos aspectos. Pero si a nosotros nada más nos interesan los contenidos de sus canciones, debemos elegir adicionalmente otras palabras o descriptores del manual para delimitar nuestro universo de referencias, por ejemplo: “SONGS” (canciones) y “CONTENT” (contenido).

Así nuestros descriptores serían “Beatles”, “Songs” y “Content”, los cuales se utilizarían de diferente modo según las preposiciones que escojamos para vincularlos.



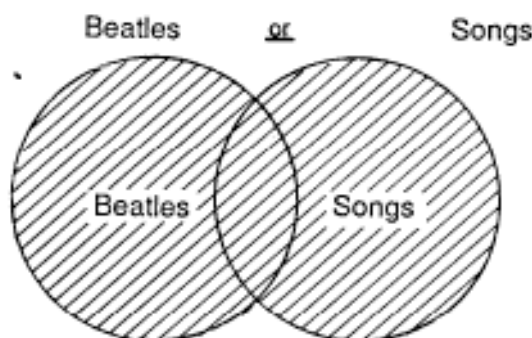
Nuestro listado estaría constituido por todas las referencias de los Beatles que tengan que ver con sus canciones.

Beatles es un universo de referencias que contiene todo lo publicado sobre ellos. Songs es un universo de referencias que incluye todo lo publicado que se relacione con las canciones de los Beatles, Yes, Depeche Mode, El Tri, Joaquín Sabina, Jim Croce y todos los rockeros. Pero a nosotros en este caso sólo nos interesarían las canciones (SONGS) de los Beatles. Si juntamos CONTENT para delimitar más, tendríamos:



El listado de referencias a obtener se limitaría a investigaciones sobre el contenido de las canciones de los Beatles. Nada más. El listado sería resultado de la intersección de los tres descriptores.

El uso de la preposición “OR”, (“o”) es menos frecuente y tiene un efecto de expansión del universo de referencias.

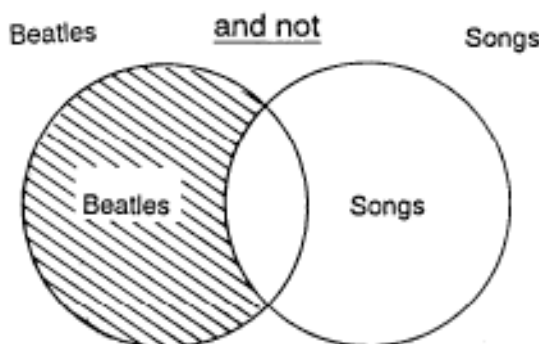


El listado a obtener son todas las referencias sobre los Beatles y sobre canciones en general (de los Beatles y de todos los demás grupos).

El uso de la preposición “AND NOT” (“y no”) tiene el efecto de excluir las referencias del universo de un descriptor.

El listado a obtener son todas las referencias sobre los Beatles, excepto las que tengan que ver con sus canciones.

Cada base de datos tiene un manual con su correspondiente vocabulario y es necesario aclarar que este vocabulario contiene un número limitado de palabras o descriptores. Si no encontramos alguna palabra, podemos recurrir a un sinónimo o a un término relacionado. El caso es que las palabras o descripciones reflejen el planteamiento del problema de investigación. Por ejemplo, en un estudio realizado por los autores que analizó los factores que determinan las decisiones de compra de las áreas de adquisición de grandes empresas mexicanas, se seleccionó la base de datos INFO (en administración) y las palabras o descriptores “PURCHASE” (compras) y “DEPARTAMENT” (departamento). Esta última no aparecía en el diccionario de INFO, entonces se sustituyó por “SYSTEMS”.



El acceso físico a la base de datos y, en consecuencia, al universo de referencias se realiza mediante una terminal de computadora o una computadora en sí. Esto es, la terminal o la computadora -vía telefónica o por satélite— se conecta a la base de datos y posteriormente los descriptores y preposiciones actúan como base del programa de acceso a la base de datos. El resultado es un listado de referencias. La computadora nos proporciona el número de referencias incluidas en la base de datos que se inscriben dentro de los descriptores escogidos y después nos proporciona -según nuestros deseos-:

- a) Únicamente los títulos.
- b) Datos completos de cada referencia (título, autor, editorial, revista, fecha de publicación y página - según sea el caso).
- c) Datos completos y un resumen de la referencia.

Si son referencias cortas y en algunas situaciones, se puede proporcionar la transcripción de las referencias. Normalmente, uno busca físicamente las referencias en alguna biblioteca o solicita las transcripciones por correo.

Asimismo, podemos solicitar referencias dentro de un determinado periodo (último año, 1989-1990, últimos cinco años, etc.). Incluso, podemos pedir el listado cronológicamente (empezando por las referencias más recientes) y parar la revisión cuando lo consideremos conveniente.

El listado se nos proporciona como cualquier listado de computadora.

La consulta se realiza con el auxilio de un asistente de la biblioteca o el centro de investigación al que hayamos acudido. Las bibliotecas de las principales instituciones latinoamericanas de educación superior y centros de investigación cuentan con el servicio de consulta, el cual se difunde cada vez más. Se cobra por el tiempo de consulta o acceso a la base de datos.

Veamos un ejemplo de una consulta:

09/30/83: fecha de consulta

ENTER DATA BASE NAME -: info (nombre de la base de datos)

BRS - SEARCH MODE ENTER QUERY  
(instrucción para que indiquemos nuestros descriptores)

1 _: PURCHASE	→	descriptor 1
RESULT 525	→	número de referencias en "info" sobre "compras" a la fecha de consulta.
2 _: SYSTEMS	→	descriptor 2
RESULT 3234	→	número de referencias en "info" sobre "sistemas" a la fecha de consulta.
3 _: 1 y 2	→	("Purchase" y "Systems")
		Hay 7 referencias de interés sobre "Compras" y "Sistemas".
RESULT 7		

Podríamos haber sido directos:  
1 \_: PURCHASE and SYSTEMS  
RESULT 7

Y nos lista títulos:  
.  
.  
.  
etcétera.

O datos completos y resumen. El siguiente es un ejemplo en inglés (como en la mayoría de las bases de datos):

AN 75-02236.

AU MACRI-L-G

TI. Post acquisition and the systems executive.

SO. Infosystems. VOL: V.22 N 2. PAG: 52-53. FEB. 1975.

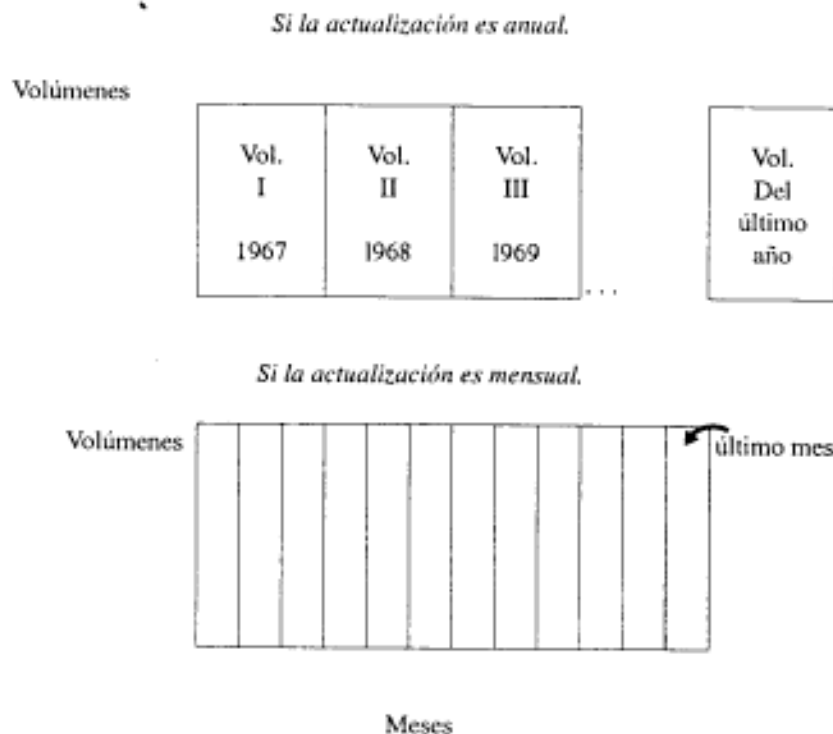
AB THERE IS A NEW ROLE FOR THE SYSTEMS EXECUTIVE EMERGING IN COMPANIES THAT HAVE MAJOR ACQUISITIONS PROGRAMS AND A CENTRALIZED SYSTEMS AD PROCEDURES DEPARTMENT. KEY MANAGEMENT EXECUTIVES IDENTIFY POTENTIAL ACQUISITIONS, EVALUATE POTENTIALS, NEGOTIATE THE TERMS OF AND CONSUMMATE THE ACQUISITION. ONCE CONSUMMATED, MANY ACTIVITIES HAVE TO BE IDENTIFIED: PLANNED AND IMPLEMENTED. THE SYSTEMS EXECUTIVE CAN HELP THE PARENT COMPANY BY IDENTIFYING ACTIVITIES AND DEPARTMENT OF FUNCTIONS TO BE INVOLVED IN THE INTEGRATION PROCESS, PLANNING THE POSTACQUISITION PROCESS, PROVIDING THE SYSTEMS AND PROCEDURES SUPPORT AND COORDINATING THE ACTIVITIES.  
... etcétera.

## CONSULTA MANUAL A BANCOS/BASES DE DATOS

Algunas bases de datos que se consultan por computadora también pueden consultarse manualmente. Asimismo hay bases de datos que sólo pueden consultarse de forma manual. Las bases de datos manuales están constituidas por varios tomos o volúmenes que contienen referencias, las cuales pueden estar compiladas y ordenadas alfabéticamente por área temática, materia, autor o combinaciones de estas posibilidades.

Al igual que las bases de datos cuyo acceso se realiza por computadora, las bases de datos manuales se actualizan periódicamente: algunas de manera mensual y otras bimestral, semestral o anualmente. Y cada vez que se actualizan se publica un volumen adicional.

Esto se ejemplifica en los siguientes esquemas:



La manera de consultarías varía en diferentes casos. Algunas se consultan de igual modo que las bases de datos computarizadas: se utiliza un manual o thesaurus que contiene un diccionario o vocabulario de descriptores. Elegimos de este el o los descriptores que se vinculen más directamente con nuestro problema de investigación y acudimos a través de un índice al (los) volumen(es), apartado(s) y página(s) indicada(s) para obtener las referencias.

Otros están organizados por volúmenes y números cronológicos que a su vez se encuentran estructurados por autor, materias y/o títulos. En éstos comenzamos por el volumen y/o número más reciente: acudimos a los índices y buscamos en la(s) página(s) indicada(s) las referencias de interés. Lo mismo hacemos con el penúltimo volumen y/o número publicado, con el que le antecedió y así sucesivamente hasta que encontremos suficientes referencias para desarrollar el marco teórico, Veámoslo con un ejemplo. La editorial “Sage” publica la base de datos “Communication Abstracts”, y publica cada año un volumen integrado por seis números. Los números se publican en febrero, abril, junio, agosto, octubre y diciembre. Cada número contiene referencias y resúmenes de artículos publicados en las revistas más importantes dentro de la Comunicación y de libros o capítulos de libros en dicha área de conocimiento. Además las referencias de

cada año o volumen se encuentran numeradas progresivamente en los seis números, al igual que las páginas: el primer número del volumen inicia con la referencia y la página número uno.

Supongamos que vamos a investigar los usos de México de los satélites para telecomunicaciones y estamos haciendo la revisión de la literatura en mayo de 1990. Acudimos al último número publicado del Communication Abstracts (número 2 del volumen 13, abril Ue 1990).

Acudimos al índice temático y buscamos alfabéticamente en “México” y en “Satellite Communication” (comunicación por satélite).

Mentors, 269.

Message Content, 309.

Message Effects, 385.

Message Strategies, 269, 315, 385,  
403, 474.

Messages, 337, 370.

Mexico, 264 ← Quiere decir que la referencia 264 es  
sobre México.

Motion Pictures, 252, 297.

---

Risk Communication, 445.

Rural Areas, 454.

Satellite Communication, 257, ← Las referencias 257, 264, 293 y 400 son  
264, 293, 400. sobre comunicación por satélite.

Satire, 272, 388.

School Achievement, 472.

La 264 es sobre comunicación por satélite en México. La localizamos fácilmente porque el número contiene a las referencias en orden cronológico, si nos es útil la anotamos. En el ejemplo sería útil. Acudimos a otros números anteriores y vemos si hay más referencias sobre nuestro problema de investigación hasta detectar referencias suficientes para el marco teórico (normalmente entre 10 y 20).

Estos índices funcionan de manera parecida a las enciclopedias, pero contienen referencias.

Algunos incluyen resúmenes de referencias y otros simplemente los datos de las referencias.

# APENDICE 4

## Respuestas a los ejercicios pendientes por contestar

CAPÍTULO UNO: No había ejercicios pendientes de contestar CAPÍTULO DOS:

*Ejercicio*

*Respuesta*

4

El planteamiento dos es más general y vago que el planteamiento uno. este último se puede mejorar especificando y delimitando qué tipo de niños (por ejemplo, escuelas públicas rurales de Michoacán, México).

CAPÍTULO TRES: No había ejercicios estándar pendientes de contestar.

CAPÍTULO CUATRO:

*Ejercicio*

*Respuesta*

2.A.

Descriptivo.

2.B.

Descriptivo, o exploratorio si no hay antecedentes.

2.C.

Correlacional: relaciona sexo del alcohólico y número de abandonos y divorcios.

2.D.

Explicativo: busca causas de un efecto.

CAPÍTULO CINCO:

*Ejercicio*

*Respuesta*

1

Hipótesis de investigación correlacional.

2

Hipótesis de investigación descriptiva del valor de una variable.

4

Hipótesis de investigación causal: una variable independiente y dos variables dependientes.

5

“La marginación socioeconómica provoca desnutrición y ésta, a su vez, apatía, retardo mental y bajas defensas del organismo. Las bajas defensas originan una mayor predisposición a las enfermedades infecciosas y carenciales”.

6

Ho: “La asertividad de una persona en sus relaciones interpersonales íntimas no está relacionada con los conflictos verbales que tenga”.

Ha: “Entre más asertiva sea una persona en sus relaciones interpersonales íntimas, menor número de conflictos verbales tendrá”.

CAPÍTULO SEIS:

*Ejercicio*

*Respuesta*

6.A.

No hay efecto de ninguno de los tratamientos.

6.B.

Los dos tratamientos experimentales tienen efecto significativo, pero son de magnitudes diferentes. En el grupo de control no hay cambio.

6.C.

Sólo el segundo tratamiento tiene un efecto significativo.

CAPÍTULO SIETE:

*Ejercicio*

*Respuesta*

5

Sí



## CAPÍTULO OCHO:

### Ejercicio

### Respuesta

2. Tema 1

*Los jóvenes.* Mediante una encuesta se indaga la frecuencia con la que se exponen a los diferentes anuncios de bebidas alcohólicas, el consumo de bebidas alcohólicas, lugares donde beben y las bebidas que consumen.

2. Tema 2

*La calidad de los motores producidos, medida por diversos criterios.*

2. Tema 3

*Los jóvenes o adultos que asisten a la universidad,* indagando el tipo de escuela primaria a la que asistieron y analizando su historial académico.

2. Tema 4

*Los comerciales transmitidos en la televisión de los tres países.*

4.1.

Muestra *no probabilística* dirigida y con sujetos voluntarios para los dos grupos.

4.2.

Muestra probabilística de población *N de solicitudes de empleo.* Se obtiene una muestra *n* de solicitudes en archivo (digamos So 10 años) y las características como edad, estado civil, sexo, lugar donde vive, hijos, empleos anteriores, etc. Se correlacionan con el número de ausencias registradas de cada sujeto de la muestra. Así se llegan a establecer criterios de corte o perfiles de “ausentista” y “no ausentista”.

4.3.

Muestra no probabilística con sujetos tipo. Es decir dinámicas de grupo con sujetos tipo (chicas clase alta y media) que se expresen libremente sobre el tema.

4.4.

Muestra probabilística por racimos de *n* escuelas del D.F (o nacional). Sobre muestra de escuelas, elegir aleatoriamente de las listas a los niños a los que se les administrará cuestionario indagando estos aspectos.

4.5.

Muestra probabilística que se obtiene de la población de electores, definida en las listas del Estado. Definir tamaño *N* y después seleccionar al azar o *11K* entrevistando telefónicamente al votante.

5

$N = 5000$

2

error estándar —  $.015$  varianza  $= (.015)^2 = .000225$

$$p=.5 \quad s^2 = p(1-p) = .5(.5) = .25$$

$$n' = \frac{s^2}{v^2} = \frac{.25}{.000225} = 1111.11$$

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \frac{1111.11}{1 + 1111.11/5000} = 909.0902 = 909$$

Se encuestarán a 900 socios. Y éstos se seleccionarán del directorio de la Asociación en donde:

$$1/K = \frac{N}{n} = 5.5 = 6/1/k = 6$$

Se selecciona una página al azar, se empieza al azar con un asociado, y de cada 6 asociados se encuesta 60 (sexto) y así sucesivamente (se vuelve a empezar incluso en la página 1 hasta tener a los 900).

6

Podrían ser varias muestras dirigidas con paneles de expertos. Es decir

muestras no probabilísticas de sujetos definidos previamente como expertos.  
 Se llevarían a cabo sesiones de grupo con:  
 - psicólogos y psiquiatras especializados.  
 - jóvenes ex-adictos.  
 - jóvenes de secundaria, preparatoria y universidad (por separado).  
 - judiciales en tareas contra el narcotráfico.  
 etc.  
 Grupos de expertos para formarse el panorama más completo.

CAPÍTULO NUEVE: No había ejercicios pendientes de contestar.

CAPÍTULO DIEZ:

<i>Ejercicio</i>	<i>Descripción</i>
	<i>Frecuencias relativas</i>
3	50.7%
	20.6%
	14.7%
	9.5%
6	4.4%
7	Sí, 3.25 (valor “t” obtenido) es superior al de la tabla, que es 1.6707
8	No, 6.12 (valor “x <sup>2</sup> ”, obtenido) es inferior al de la tabla, que es 7.815

CAPÍTULO ONCE: No había ejercicios pendientes de contestar.

## APÉNDICE 5

### Tablas estadísticas

TABLA 1  
 Áreas bajo la curva normal  
 COLUMNAS

(1) Puntuación	(2) Distancia de “Z” <i>a la media</i>	(3) Área de la <i>parte mayor</i>	(4) Área de la <i>parte menor</i>
0.00	.0000	.5000	.5000
0.01	.0040	.5040	.4960
0.02	.0080	.5080	.4920
0.03	.0120	.5120	.4880
0.04	.0160	.5160	.4840
0.05	.0199	.5199	.4801
0.06	.0239	.5239	.4761
0.07	.0279	.5279	.4721

0.08	.0319	.5319	.4681
0.09	.0359	.5359	.4641
0.10	.0398	.5398	.4602
0.11	.0438	.5438	.4562
0.12	.0478	.5478	.4522
0.13	.0517	.5517	.4483
0.14	.0557	.5557	.4443
0.15	.0596	.5596	.4404
0.16	.0636	.5636	.4364
0.17	.0675	.5675	.4325
0.18	.0714	.5714	.4286
0.19	.0753	.5753	.4247

Fuente: N. M. Downie y R. W. Hearb (1973). Métodos Estadísticos Aplicados. México, DE: HARLA, SA. de CV., PP. 320-327.

Fuente original: : A. L. Edwards. Statistical Methods for the Behavioral Sciences. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1954.

(1)  
Puntuación  
7”  
(2)  
Distancia de “Z”  
a la media  
(3)  
A rea de la  
parte mayor  
(4)  
Área de la  
parte menor

0.20	.0793	.5793	.4207
0.21	.0832	.5832	.4168
0.22	.0871	.5871	.4129
0.23	.0910	.5910	.4090
0.24	.0948	.5948	.4052
0.25	.0987	.5987	.4013
0.26	.1026	.6026	.3974
0.27	.1064	.6064	.3936
0.28	.1103	.6103	.3897
0.29	.1141	.6141	.3859
0.30	.1179	.6179	.3821
0.31	.1217	.6217	.3783
0.32	.1255	.6255	.3745
0.33	.1293	.6293	.3707
0.34	.1331	.6331	.3669
0.35	.1368	.6368	.3632
0.36	.1406	.6406	.3594
0.37	.1443	.6443	.3557
0.38	.1480	.6480	.3520
0.39	.15~7	.6517	.3483
0.40	.1554	.6554	.3446
0.41	.1591	.6591	.3409
0.42	.1628	.6628	.3372
0.43	.1664	.6664	.3336
0.44	.1700	.6700	.3300
0.45	.1736	.6736	.3264
0.46	.1772	.6772	.3228
0.47	.1808	.6808	.3192
0.48	.1844	.6844	.3156
0.49	.1879	.6879	.3121
0.50	.1915	.6915	.3085
0.51	.1950	.6950	.3050
0.52	.1985	.6985	.3015
0.53	.2019	.7019	.2981

0.54	.2054	.7054	.2946
0.55	.2088	.7088	.2912
0.56	.2123	.7123	.2877
0.57	.2157	.7157	.2843
0.58	.2190	.7190	.2810
0.59	.2224	.7224	.2776
0.60	.2257	.7257	.2743
0.61	.2291	.7291	.2709
0.62	.2324	.7324	.2676
0.63	.2357	.7357	.2643
0.64	.2389	.7389	.2611
0.65	.2422	.7422	.2578
0.66	.2454	.7454	.2546
0.67	.2486	.7486	.2514
0.68	.2517	.7517	.2483
0.69	.2549	.7549	.2451
0.70	.2580	.7580	.2420
0.71	.2611	.7611	.2389
0.72	.2642	.7642	.2358
0.73	.2673	.7673	.2327
0.74	.2704	.7704	.2296
0.75	.2734	.7734	.2266
0.76	.2764	.7764	.2236
0.77	.2794	.7794	.2206
0.78	.2823	.7823	.2177
0.79	.2852	.7852	.2148
0.80	.2881	.7881	.2119
0.81	.2910	.7910	.2090
0.82	.2939	.7939	.2061
0.83	.2967	.7967	.2033
0.84	.2995	.7995	.2005
0.85	.3023	.8023	.1977
0.86	.3051	.8051	.1949
0.87	.3078	.8078	.1922
0.88	.3106	.8106	.1894
0.89	.3133	.8133	.1867
0.90	.3159	.8159	.1841
0.91	.3186	.8186	.1814
0.92	.3212	.8212	.1788
0.93	.3238	.8238	.1762
0.94	.3264	.8264	.1736

0.95	.3289	.8289	.1711
0.96	.3315	.8315	.1685
0.97	.3340	.8340	.1660
0.98	.3365	.8365	.1635
0.99	.3389	.8389	.1611
1.00	.3413	.8413	.1587
1.01	.3438	.8438	.1562
1.02	.3461	.8461	.1539
1.03	.3485	.8485	.1515
1.04	.3508	.8508	.1492
1.05	.3531	.8531	.1469
1.06	.3554	.8554	.1446
1.07	.3577	.8577	.1423
1.08	.3599	.8599	.1401
1.09	.3621	.8621	.1379
1.10	.3643	.8643	.1357
1.11	.3665	.8665	.1335
1.12	.3686	.8686	.1314
1.13	.3708	.8708	.1292
1.14	.3729	.8729	.1271
1.15	.3749	.8749	.1251
1.16	.3770	.8770	.1230
1.17	.3790	.8790	.1210
1.18	.3810	.8810	.1190
1.19	.3830	.8830	.1170
1.20	.3849	.8849	.1151
1.21	.3869	.8869	.1131
1.22	.3888	.8888	.1112
1.23	.3907	.8907	.1093
1.24	.3925	.8925	.1075
1.25	.3944	.8944	.1056
1.26	.3962	.8962	.1038
1.27	.3980	.8980	.1020
1.28	.3997	.8997	.1003
1.29	.4015	.9015	.0985
1.30	.4032	.9032	.0968
1.31	.4049	.9049	.0951
1.32	.4066	.9066	.0934
1.33	.4082	.9082	.0918
1.34	.4099	.9099	.0901
1.35	.4115	.9115	.0885
1.36	.4131	.9131	.0869

1.37	.4147	.9147	.0853
1.38	.4162	.9162	.0838
1.39	.4177	.9177	.0823
1.40	.4192	.9192	.0808
1.41	.4207	.9207	.0793
1.42	.4222	.9222	.0778
1.43	.4236	.9236	.0764
1.44	.4251	.9251	.0749
1.45	.4265	.9265	.0735
1.46	.4279	.9279	.0721
1.47	.4292	.9292	.0708
1.48	.4306	.9306	.0694
1.49	.4319	.9319	.0681
1.50	.4332	.9332	.0668
1.51	.4345	.9345	.0655
1.52	.4357	.9357	.0643
1.53	.4370	.9370	.0630
1.54	.4382	.9382	.0618
1.55	.4394	.9394	.0606
1.56	.4406	.9406	.0594
1.57	.4418	.9418	.0582
1.58	.4429	.9429	.0571
1.59	.4441	.9441	.0559
1.60	.4452	.9452	.0548
1.61	.4463	.9463	.0537
1.62	.4474	.9474	.0526
1.63	.4484	.9484	.0516
1.64	.4495	.9495	.0505
1.65	.4505	.9505	.0495
1.66	.4515	.9515	.0485
1.67	.4525	.9525	.0475
1.68	.4535	.9535	.0465
1.69	.4545	.9545	.0455
1.70	.4554	.9554	.0446
1.71	.4564	.9564	.0436
1.72	.4573	.9573	.0427
1.73	.4582	.9582	.0418
1.74	.4591	.9591	.0409
1.75	.4599	.9599	.0401
1.76	.4608	.9608	.0392
1.77	.4616	.9616	.0384
1.78	.4625	.9625	.0375



1.79	.4633	.9633	.0367
1.80	.4641	.9641	.0359
1.81	.4649	.9649	.0351
1.82	.4656	.9656	.0344
1.83	.4664	.9664	.0336
1.84	.4671	.9671	.0329
1.85	.4648	.9678	.0322
1.86	.4686	.9686	.0314
1.87	.4693	.9693	.0307
1.88	.4699	.9699	.0301
1.89	.4706	.9706	.0294
1.90	.4713	.9713	.0287
1.91	.4719	.9719	.0281
1.92	.4726	.9726	.0274
1.93	.4732	.9732	.0268
1.94	.4738	.9738	.0262
1.95	.4744	.9744	.0256
1.96	.4750	.9750	.0250
1.92	.4756	.9756	.0244
1.98	.4761	.9761	.0239
1.99	.4767	.9767	.0233
2.00	.4772	.9772	.0228
2.01	.4778	.9778	.0222
2.02	.4783	.9783	.0217
2.03	.4788	.9788	.0212
2.04	.4793	.9793	.0207
2.05	.4798	.9798	.0202
2.06	.4803	.9803	.0197
2.07	.4808	.9808	.0192
2.08	.4812	.9812	.0188
2.09	.4817	.9817	.0183
2.10	.4821	.9821	.0179
2.11	.4826	.9826	.0174
2.12	.4830	.9830	.0170
2.13	.4834	.9834	.0166
2.14	.4838	.9838	.0162
2.15	.4842	.9842	.0158
2.16	.4846	.9846	.0154
2.17	.4850	.9850	.0150
2.18	.4854	.9854	.0146
2.19	.4857	.9857	.0143

2.20	.4861	.9861	.0139
2.21	.4864	.9864	.0136
2.22	.4868	.9868	.0132
2.23	.4871	.9871	.0129
2.24	.4875	.9875	.0125
2.25	.4878	.9878	.0122
2.26	.4881	.9881	.0119
2.27	.4884	.9884	.0116
2.28	.4887	.9887	.0113
2.29	.4890	.9890	.0110
2.30	.4893	.9893	.0107
2.31	.4896	.9896	.0104
2.32	.4898	.9898	.0102
2.33	.4901	.9901	.0099
2.34	.4904	.9904	.0096
2.35	.4906	.9906	.0094
2.36	.4909	.9909	.0091
2.37	.4911	.9911	.0089
2.38	.4913	.9913	.0087
2.39	.4916	.9916	.0084
2.40	.4918	.9918	.0082
2.41	.4920	.9920	.0080
2.42	.4922	.9922	.0078
2.43	.4925	.9925	.0075
2.44	.4927	.9927	.0073
2.45	.4929	.9929	.0071
2.46	.4931	.9931	.0069
2.47	.4932	.9932	.0068
2.48	.4934	.9934	.0066
2.49	.4936	.9936	.0064
2.50	.4938	.9938	.0062
2.51	.4940	.9940	.0060
2.52	.4941	.9941	.0059
2.53	.4943	.9943	.0057
2.54	.4945	.9945	.0055
2.55	.4946	.9946	.0054
2.56	.4948	.9948	.0052
2.57	.4949	.9949	.0051
2.58	.4951	.9951	.0049
2.59	.4952	.9952	.0048
2.60	.4953	.9953	.0047
2.61	.4955	.9955	.0045
2.62	.4956	.9956	.0044

2.63	.4957	.9957	.0043
2.64	.4959	.9959	.0041
2.65	.4960	.9960	.0040
2.66	.4961	.9961	.0039
2.67	.4962	.9962	.0038
2.68	.4963	.9963	.0037
2.69	.4964	.9964	.0036
2.70	.4965	.9965	.0035
2.71	.4966	.9966	.0034
2.72	.4967	.9967	.0033
2.73	.4968	.9968	.0032
2.74	.4969	.9969	.0031
2.75	.4970	.9970	.0030
2.76	.497 1	.9971	.0029
2.77	.4972	.9972	.0028
2.78	.4~73	.9973	.0027
2.79	.4974	.9974	.0026
2.80	.4974	.9974	.0026
2.81	.4975	.9975	.0025
2.82	.4976	.9976	.0024
2.83	.4977	.9977	.0023
2.84	.4977	.9977	.0023
2.85	.4978	.9978	.0022
2.86	.4979	.9979	.0021
2.87	.4979	.9979	.0021
2.88	.4980	.9980	.0020
2.89	.4981	.9981	.0019
2.90	.4981	.9981	.0019
2.91	.4982	.9982	.0018
2.92	.4982	.9982	.00 18
2.93	.4983	.9983	.0017
2.94	.4984	.9984	.0016
2.95	.4984	.9984	.0016
2.96	.4985	.9985	.0015
2.97	.4985	.9985	.0015
2.98	.4986	.9986	.0014
2.99	.4986	.9986	.00 14
3.00	.4987	.9987	.0013
3.01	.4987	.9987	.0013
3.02	.4987	.9987	.0013
3.03	.4988	.9988	.0012

3.04	.4988	.9988	.0012
3.05	.4989	.9989	.0011
3.06	.4989	.9989	.0011
3.07	.4989	.9989	.0011
3.08	.4990	.9990	.0010
3.09	.4990	.9990	.0010
3.10	.4990	.9990	.0010
3.11	.4991	.9991	.0009
3.12	.4991	.9991	.0009
3.13	.4991	.9991	.0009
3.14	.4992	.9992	.0008
3.15	.4992	.9992	.0008
3.16	.4992	.9992	.0008
3.17	.4992	.9992	.0008
3.18	.4993	.9993	.0007
3.19	.4993	.9993	.0007
3.20	.4993	.9993	.0007
3.21	.4993	.9993	.0007
3.22	.4994	.9994	.0006
3.23	.4994	.9994	.0006
3.24	.4994	.9994	.0006
3.30	.4995	.9995	.0005
3.40	.4997	.9997	.0003
3.50	.4998	.9998	.0002
3.60	.4998	.9998	.0002
3.70	.4999	.9999	.0001

TABLA 2  
 DISTRIBUCIÓN “t” DE STUDENT

<i>Grados de libertad (gl)</i>	<i>Nivel de Confianza .05</i>	<i>Nivel de Confianza .01</i>
1	6.3138	31.821
2	2.9200	6.965
3	2.3534	4.541
4	2.1318	3.747
5	2.0150	3.365
6	1.9432	3.143
7	1.8946	2.998
8	1.8595	2.896
9	1.8331	2.821
10	1.8125	2.764
11	1.7959	2.718

12	1.7823	2.681
13	1.7709	2.650
14	1.7613	2.624
15	1.7530	2.602
16	1.7459	2.583
17	1.7396	2.567
18	1.7341	2.552
19	1.7291	2.539
20	1.7247	2.528
21	1.7207	2.518
22	1.7171	2.508
23	1.7139	2.500
24	1.7109	2.492
25	1.7081	2.485
26	1.7056	2.479
27	1.7033	2.473
28	1.7011	2.467
29	1.6991	2.462
30	1.6973	2.457
35	1.6896	2.438
40	1.6839	2.423
45	1.6794	2.412
50	1.6759	2.403
60	1.6707	2.390
70	1.6669	2.381
80	1.6641	2.374
90	1.6620	2.368
100	1.6602	2.364
120	1.6577	2.358
140	1.6558	2.353
160	1.6545	2.350
180	1.6534	2.347
200	1.6525	2.345
$\infty$	1.645	2.326



TABLA 3

VALORES DE "F" AL NIVEL DE CONFIANZA DE .05 Y .01

(gl entre grupos) P = .05													(gl entre grupos) P = .01												
gl	1	2	3	4	5	6	8	12	gl	1	2	3	4	5	6	8	12								
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.9	238.9	243.9	1	405.2	499.9	540.3	562.5	576.4	585.9	598.1	610.6								
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.37	19.41	2	98.49	99.01	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.42								
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.84	8.74	3	34.12	30.81	29.46	28.71	28.24	27.91	27.69	27.05								
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.04	5.91	4	21.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.89	14.37								
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.82	4.68	5	16.26	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.27	9.89								
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.15	4.00	6	13.74	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.10	7.72								
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.73	3.57	7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.84	6.47								
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.44	3.28	8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.03	5.67								
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.23	3.07	9	10.36	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.47	5.11								
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.07	2.91	10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.06	4.71								
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	2.95	2.79	11	9.65	7.20	6.22	5.67	5.32	5.07	4.74	4.40								
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.85	2.69	12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.50	4.16								
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.77	2.60	13	9.07	6.70	5.74	5.20	4.86	4.62	4.30	3.96								
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.70	2.53	14	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.14	3.80								
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.64	2.48	15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.00	3.67								
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.59	2.42	16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	3.89	3.55								
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.55	2.38	17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.79	3.45								
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.51	2.34	18	8.28	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.71	3.37								
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.48	2.31	19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.63	3.30								
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.45	2.28	20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.56	3.23								
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.42	2.25	21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.51	3.17								
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.40	2.23	22	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.45	3.12								
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.38	2.20	23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.41	3.07								
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.36	2.18	24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.36	3.03								
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.34	2.16	25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.86	3.63	3.32	2.99								
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.32	2.15	26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.29	2.96								
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.30	2.13	27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.26	2.93								
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.29	2.12	28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.23	2.90								
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.28	2.10	29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.20	2.87								
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.27	2.09	30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.17	2.84								
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.18	2.00	40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	2.99	2.66								
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.10	1.92	60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.82	2.50								
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.02	1.83	120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.66	2.34								
=	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.09	1.94	1.75	=	6.64	4.60	3.78	3.32	3.02	2.80	2.51	2.18								

NOTA: En caso de no hallar el número exacto de grados de libertad, se compara con un valor proporcional de "F" tomando en cuenta los grados de libertad más cercanos o se toma la categoría de grados de libertad más cercana (v.g., si tenemos 55 gl intra tomamos la categoría de 60 gl intra).

Fuente: Jack Levin (1979). Fundamentos de Estadística en la Investigación Social. México, D.F.: Harper & Row Latinoamericana pp. 284-285.

Fuente original: Fisher y F. Yates, Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, 4a. edición, Oliver & Boyd, Edimburgo. Tabla V

TABLA 4  
VALORES DE  $\chi^2$  A LOS NIVELES DE CONFIANZA DE .05 Y .01

<i>Grados de libertad (gl).</i>	<i>.05</i>	<i>.01</i>
1	3.841	6.635
2	5.991	9.210
3	7.815	11.345
4	9.488	13.277
5	11.070	15.086
6	12.592	16.812
7	14.067	18.475
8	15.507	20.090
9	16.919	21.666
10	18.307	23.209
11	19.675	24.725
12	21.026	26.217
13	22.362	27.688
14	23.685	29.141
15	24.996	30.578
16	26.296	32.000
17	27.587	33.409
18	28.869	34.805
19	30.144	36.191
20	31.410	37.566
21	32.671	38.932
22	33.924	40.289
23	35.172	41.638
24	36.415	42.980
25	37.652	44.314
26	38.885	45.642
27	40.113	46.963
28	41.337	48.278
29	42.557	49.588
30	43.773	50.892
35	49.802	57.342
40	55.758	63.69t
45	61.656	69.957
50	67.505	76.154
60	79.082	88.379
70	90.531	100.425
80	101.879	112.329
90	113.145	124.116
100	124.342	135.807

*Fuente: Wayne W Daniel, (1977). Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y a la Educación, México, D.E: McGraw-Hill.*

*Fuente original: "A Table of Percentage Points of the X Distribution", Skandinavisk Aktuarietidskrift, 33 (1950), 168-175.*



TABLA 5  
 (CONTINUACIÓN)

14	74	40	96	40	88	38	67	44	81	05	12	13	08	21	39	36	74	39	83	77	79	37	89	04	20	21	91	98	90	37	49	
3	31	78	67	98	50	25	94	39	71	28	00	39	31	69	14	22	50	40	54	12	71	98	25	26	20	61	52	93	90	76	46	10
60	32	35	18	23	84	69	64	13	43	86	53	10	28	46	41	29	74	46	64	39	04	47	55	08	22	69	09	15	34	94	16	
1	44	92	73	29	70	47	03	51	37	24	24	29	95	79	80	35	09	65	42	99	69	90	22	16	34	81	44	03	24	96	70	
47	22	01	54	94	13	00	31	40	55	69	20	50	12	35	63	52	35	62	56	40	85	02	85	02	58	26	94	48	00	85	70	
63	01	93	84	51	08	79	47	54	85	90	02	19	26	19	80	65	42	81	80	60	49	67	32	10	28	90	72	25	28	53		
58	03	27	33	74	67	18	94	04	57	99	37	40	96	68	96	95	55	82	16	36	58	68	68	69	07	11	31	17	39	82	85	
20	94	33	41	40	74	79	42	23	41	29	01	00	13	31	19	63	90	75	17	33	49	13	54	32	26	66	38	01	07	35	16	
71	71	81	37	82	83	07	08	46	65	63	37	63	88	20	20	75	16	70	26	75	22	48	06	01	89	99	21	48	06	09	07	85
3	59	57	78	24	29	52	34	98	78	48	77	64	93	100	50	95	70	94	84	25	67	98	94	23	75	40	33	86	87	76	24	98
5	42	33	35	50	54	69	21	57	62	21	84	05	13	66	49	11	48	20	54	51	65	63	33	98	80	13	84	70	85	93	74	22
2	26	13	48	45	99	03	38	94	86	53	41	18	35	10	64	79	70	05	55	92	41	92	14	63	52	94	56	05	40	55	50	17
6	85	26	77	73	23	14	02	46	07	13	02	40	62	38	72	82	81	51	07	45	09	26	47	34	47	47	95	45	38	82	85	20
8	59	56	21	91	19	83	06	61	47	53	10	33	7	97	68	76	44	73	73	0	80	55	84	77	74	27	5	17	57	75	63	2
5	25	38	23	26	80	20	47	40	39	14	71	15	60	83	38	56	78	09	27	52	79	68	90	48	12	51	55	77	48	10	55	21
6	13	79	39	00	99	57	37	39	02	08	42	58	01	28	01	64	50	28	08	69	70	96	26	100	06	31	89	60	31	21	65	23
2	61	100	51	74	78	15	09	16	17	22	44	71	94	59	17	43	50	34	12	14	45	30	79	63	76	72	18	67	87	47	93	
8	52	98	77	82	15	25	08	34	38	80	82	73	24	19	13	98	00	64	44	90	20	13	66	81	97	81	11	38	07	37	93	64
4	27	03	18	05	36	98	74	36	30	08	87	97	82	87	98	29	97	60	24	62	100	12	28	84	86	10	69	25	66	93	21	57
3	72	05	56	71	81	50	67	59	41	09	17	02	23	76	42	76	87	64	99	05	07	13	33	19	18	37	96	73	95	91	24	24
9	43	29	34	97	45	23	88	91	68	12	30	03	43	54	34	93	63	19	50	30	80	75	08	91	48	79	02	40	60	56	57	60
7	16	92	59	72	97	23	89	44	36	71	19	17	85	42	29	80	53	92	06	44	100	18	24	31	05	06	37	63	93	42	05	97
9	69	00	15	49	100	02	22	64	73	92	53	83	42	53	54	93	63	19	50	30	80	75	08	91	48	79	02	40	60	56	57	60
3	89	09	99	34	58	08	61	73	98	48	89	64	07	19	80	64	04	34	30	65	63	11	72	20	15	22	30	82	77	51	87	61
6	48	63	82	39	85	26	65	27	81	69	83	20	40	25	87	45	88	52	19	33	17	63	60	62	46	12	59	99	05	88	74	89
7	15	65	06	41	85	57	84	64	70	39	64	87	62	78	25	71	57	06	98	50	79	34	20	77	87	83	12	74	29	12	16	93
9	93	55	59	46	77	55	49	82	26	08	87	54	10	53	29	37	82	05	77	54	04	69	07	40	18	32	85	37	73	42	49	49
5	69	42	44	91	55	00	84	48	68	65	05	45	35	11	73	30	16	03	75	56	58	98	46	93	58	96	29	73	06	71	08	46
3	73	40	22	58	49	42	96	18	66	89	08	69	17	54	07	86	29	18	86	98	05	56	78	00	78	24	34	73	95	11	44	36
9	79	26	91	44	63	87	45	21	23	15	06	72	60	78	88	27	45	80	66	25	37	75	07	67	29	27	12	90	60	97	15	94
2	29	47	93	58	21	75	80	52	09	12	36	93	09	58	84	88	90	73	47	49	53	95	62	28	11	61	00	91	49	32	82	28
7	19	02	45	43	67	13	05	74	30	93	11	74	75	27	81	28	48	04	65	87	69	32	14	46	52	52	36	21	13	70	24	76
9	44	19	10	72	50	67	83	18	67	22	49	36	42	53	92	96	19	52	38	02	22	47	26	94	34	57	81	28	49	74	68	50
8	17	06	75	08	54	22	37	03	46	83	95	93	36	77	19	31	74	40	05	00	23	61	15	11	82	35	77	09	28	11	32	30
2	40	23	34	08	63	58	40	31	70	30	83	54	75	23	75	34	69	93	20	29	78	24	71	92	75	70	60	80	88	21	11	
4	36	63	71	19	78	26	66	63	16	75	07	72	99	15	97	27	48	50	88	02	89	57	18	25	07	100	80	84	97	84	18	53
5	73	69	74	100	80	37	14	67	01	90	92	99	06	34	98	33	77	44	86	95	00	30	34	91	25	98	77	14	95	100	84	19
3	45	49	38	54	80	02	85	42	75	47	20	94	13	95	44	22	63	18	88	37	89	95	98	80	72	72	71	66	13	33	24	12
7	00	22	79	87	84	61	06	19	67	97	60	48	56	64	63	75	27	69	63	29	51	59	22	83	02	33	32	91	78	53	45	63
2	29	76	27	70	97	16	83	88	100	22	48	07	66	52	91	70	34	54	25	71	91	12	41	39	35	37	66	52	80	01	33	94
6	00	58	84	64	87	93	94	13	98	41	77	77	83	71	83	68	55	85	11	69	32	10	30	54	73	21	43	68	65	83	26	90
1	40	32	37	08	48	81	50	77	18	39	07	95	28	92	53	63	46	36	43	62	24	39	65	100	85	12	69	03	72	55	43	05
7	16	51	42	37	31	100	94	76	45	50	67	54	59	91	34	52	75	87	95	30	97	33	57	69	37	07	62	65	36	09	57	73
9	26	82	69	99	10	39	76	29	11	17	85	76	13	93	41	42	27	80	85	61	11	42	44	51	38	59	85	91	51	79	14	26
6	02	31	45	94	54	72	10	38	52	07	12	59	84	46	41	29	07	44	63	27	29	41	39	76	88	46	46	65	72	62	92	67
9	69	53	93	36	81	66	93	88	15	73	54	15	91	53	78	85	78	77	80	36	89	88	84	60	42	55	48	99	44	66	77	27

# BIBLIOGRAFÍA

- ACKOFF, R. (1953). *The design of social research*. Chicago: Universidad de Chicago.
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. (1983) *Publication manual of the American Psychological Association*. Washington, D.C.: American Psychological Association. Tercera edición.
- ANASTASI, A. (1982). *Psychological testing*. Nueva York MacMillan, Quinta edición.
- BABBIE, E.R. (1979). *The practice of social research*. Belmont, Calif.: Wadsworth. Segunda edición.
- BANDURA, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.
- BANDURA, A. (1978). Social learning theory of aggression. *Journal of communication*, vol. 28, 12—29.
- BAPTISTA, P. (1985). *Los directivos de empresa en México*. Potencia presentada en la XII reunión de ANIQ. Asociación Nacional de la Industria Química, Ixtapa, Zihuatanejo, mayo de 1985.
- BAPTISTA, P. (1988). *Los inmigrantes: testimonios de una época*. Documento no publicado. Seminario de Investigación. México, DF: Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Anáhuac.
- BARNETT, G. A., y McPHAIL T. L. (1980). An examination of the relationship of United States television and Canadian identity. *International Journal of Intercultural Relations*, vol. 4, 219—232.
- BARR, A. J., GOODNIGHT, J.H., SALL, J.R., y HELWIG, J. (1976). *SAS: Statistical Analysis System*. Raleigh, North Carolina: Statistical Analysis System Institute.
- BARRENA, B., y GUZMÁN, G. (1989). *El perfil de la mujer periodista en la capital de la República Mexicana*. Tesis de licenciatura. México, D.F.: Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Anáhuac.
- BECKER, L., y GUSTAFSON, C. (1976). *Encounter with sociology: the term paper*. San Francisco: Bodley & Fraser. Segunda edición.
- BER ELSON, B. (1952). *Content analysis in communication research*. Nueva York: Free Press.
- BLACK, J.A., y CHAMPION, D.J. (1976). *Methods and issues in social research*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- BLALOCK, H. M. (1966). *Estadística social*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- BLALOCK, H.M. (1980). *Construcción de teorías en ciencias sociales: de las formulaciones verbales a las matemáticas*. México, D.F.: Ed. Trillas. Primera edición.
- BOHRNSTEDT, G.W. (1976). Evaluación de la confiabilidad y validez en la medición de actitudes. En G.F. Summers (comp.), *Medición de actitudes*. México, D.F.: Ed. Trillas, 103—127. Primera edición en español.
- BYLENGA, C.R. (1977). *Intrinsic motivation, pay and feedback*. Disertación a nivel de maestría. Departamento de Psicología, Michigan State University.
- CAMPBELL, D. (1975). Retorts as experiments. En E.L. Struening, y M. Guttentag (Eds.), *Handbook of Evaluation Research*, vol. 1 Beverly Hills California: Sage Publications, 71—100.
- CAMPBELL, D. y STANLEY, J.C. (1966). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago, Ill.: Rand McNally & Company.
- CARMICHAEL, E.G., y ZELLER, R.A. (1979). Reliability and validity assessment. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 17.
- COCHRAN, W.G., y COX, G.M. (1980). *Diseños experimentales*. México, D.F.: Ed. Trillas. Sexta reimpresión.
- COMUNICOMETRÍA (1988). *Evaluación de productos por medio del diferencial semántico*. Documento no publicado. México, D.F.: Departamento de Investigación de Comunicometría, SC.
- COOPER, J.R., y CURTIS, G.A. (1976). *ESP: Econometric Software Package*. Chicago: Graduate School of Business, University of Chicago.
- CRONBACH, L.J. (1984). *Essentials of psychological testing*. Nueva York: Gardner Press.
- CRONBACH, L.J., y MEEHL, R. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, vol. 52., 281—302.
- CHERRY, E., y DEAN, K. (1978). Fear of success versus fear of gender—inappropriate behavior. *Sex Roles*,

No. 4, 97—102.

- CHRISTENSEN, L.B. (1980). *Experimental methodology*. Boston: Allyn and Bacon. Segunda edición.
- DANHKE, G.L. (1989). Investigación y comunicación. En C. Fernández—Collado y G.L. DANHKE (comps.). *La comunicación humana: ciencia social*. México, D.F.: McGraw—Hill de México, 385—454.
- DE NORIEGA A., y LEACH, E. (1979). *Broadcasting in Mexico*. Londres: Routledge and Kegan.
- DIXON, W.J., y BROWN, M.B. (1979). *BMDP—79: Biomedical computer programs*. Berkeley, Calif.: University of California Press.
- DOTSON, L.E., y SUMMERS, G.E. (1976). Cómo elaborar escalas técnicas de Guttman. En G. E Summers (comp.), *Medición de actitudes*. México, D.F.: Ed. Trillas, 246—261.
- DOWNIE, M.N., y HEATH, R.W. (1973). *Métodos estadísticos aplicados*. México, D.F.: Harper & Row Latinoamericana.
- DUNCAN, OD. (1961). Socioeconomic index Scores for Major Occupation Groups. En A.J. Relss (comp.), *Occupations and social status*. Nueva York: Free Press, 263-275.
- EDWARDS, A.J. (1957). *Techniques of attitude scale construction*. Nueva York: Appieton —Century—Crofts.
- FERMAN, G.S. y LEVIN, J. (1979). *Investigación en ciencias sociales*. México, D.F.: Ed. LIMUSA. Primera edición en Español.
- FERNÁNDEZ—COLLADO, C., BAPTISTA, P., y ELKES, D. (1986). *La televisión y el niño*. México, D.F.: Editorial Qasis.
- FESTINGER, L. (1975). Experimentos de laboratorio. En L. Festinger y D. Katz (comps). *Los métodos de investigación en las ciencias sociales*. Buenos Aires: Ed. Paidós, 137—167. Segunda edición.
- FISHBEIN, M., y AJZEN, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: an introduction to theory and measurement*. Reading, Mass: Addison—Wesley.
- FREEDMAN, J.L., SEARS, D.O., y CARLSMITH, J.M. (1981). *Social Psychology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice—Hall. Cuarta edición.
- FUNDACIÓN MEXICANA PARA LA CALIDAD TOTAL, A.C. (1988). *Primer inventario mexicano: esfuerzos y procesos para la calidad total*. México D.F: Documento publicado por FUNDAMECA.
- GARZA MERCADO, A. (1976). *Manual de Técnicas de Investigación*, México, D.F.: El Colegio de México.
- GIBBS, J. (1972). *Sociological theory construction*. Hinsdale, Ill.: Dryden Press.
- GLASS, G.V. (1968). Analysis of data on the Connecticut speeding crackdown as a time—series quasi—experiment. *Law and Society Review*, vol. 3, 55-76.
- GLENN, N.D. (1977). *Cohort analysis*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 5.
- GORSUCH, R. L. (1974). *Factor analysis*. Philadelphia, Penn.: Saunders.
- GREENBERG, B.S., ERICSON, PM., y VLAHOS, M. (1972). Children’s television behavior as perceived by mother and child. En E.E. Rubinstein, GA. Comstock y J.P Murray (eds.) *Television and social behavior*, vol. 4, Washington, D.C.: Government Printing Office.
- GREENBERG, B.S., EDISON, N., KORZENNY, E, FERNÁNDEZ—COLLADO, C., y ATKIN, Ch. K. (1980). Antisocial and prosocial behaviors on television. En B.S. GREENBERG, (Ed.), *Life on television: content analysis of L.J.S. TV drama*. Norwood, N.J.: Ablex, 99—128.
- GRONLUND, N.E. (1985). *Measurement and evaluation in teaching*. Nueva York: Macmillan. Quinta edición.
- GUTTMAN, L. (1976). Fundamentos del análisis del escalograma. En C.H. Wainerman (comp.), *Escalas de medición en ciencias sociales*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 291 —330.
- HACKMAN, J.R.; y OLDFHAM, G.R. (1980). *Work redesign*. Reading, Mass.: Addison—Wesley.
- HANSON, NR. (1958). *Patterns of discovery*. Cambridge: University Press.
- HARMAN, H.H. (1967). *Modern factor analysis*. Chicago, Ill.: University of Chicago. Segunda edición.
- HAYNES, SN. (1978). *Principles of behavioral assessment*. Nueva York: Gardner Press.
- HEISE, D.R. (1976). El diferencial semántico y la investigación de actitudes. En G.F. Summers (comp.),

- Medición de actitudes*. México, D.E: Ed. Trillas, 287—310.
- HENKEL, RE. (1976). *Tests of significance*. Beverly Huís, Calif.: Sage Publications. Serie ‘Quantitative Applications in the Social Sciences’, volumen 4.
- HERNÁNDEZ MEDINA, A., y RODRÍGUEZ, L. (1987). *Cómo somos los mexicanos*. México, D.F.: Centro de Estudios Educativos, A.C.
- HERNÁNDEZ—SAMPIERI, R. y CORTÉS, B. (1982). *La teoría de la evaluación cognitiva: la relación entre las recompensas extrínsecas y la motivación intrínseca*. México, DF: Centro de Investigación de la Comunicación (dc), Universidad Anáhuac. Cuadernos del CIC, vol. 3.
- HILDEBRAND, D.K., LAING, J. D., y ROSENTHAL, H. (1977). *Analysis of ordinal data*. Beverly Huís, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 8.
- HOWITT D. (1982). *Mass Media and social problems*. Oxford: Pergamon Press.
- HUNTER, J.E. (1980). Factor analysis. En PR. Monge, y J.N. Cappella (Eds.), *Multivariate techniques in human communication research*. Nueva York: Academic Press, 229—257.
- INSKO, Ch. A., y SCHOPLER, J. <1980>. *Psicología Social Experimental*. México, D.F.: Editorial Trillas.
- IVERSEN, G.R., y NORPOTH, H. <1976>. *Analysis of variance*. Beverly Huís, Calif.: Sage Publications Serie Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 1.
- ‘UN, E. M. (1982). Formal structural characteristics of organizations and superior— subordinate communication. *Human Communication Research*, vol. 8, 338—347.
- JAFFE, E.D., PASTERNAK, H., y GRIFEL, A. (1983). Response results of lottery buyer behavior surveys: in—home vs. point—of—purchase interviews. *Public Opinion Quarterly*, vol. 47, 419-426.
- JANDA, L.H., OGRADY, K.E., y CAPPS, C.F. (1978). Fear of success in males and females in sex linked occupations. *Sex roles*. No. 4, 43-50.
- KAHLE, L.R. (1984). *Attitudes and social adaptation: a person—situation interaction approach*. Oxford: Pergamon Press. International Series in Experimental Social Psychology, volumen 8.
- KERLING ER, F.N., (1975). *Investigación del comportamiento: técnicas y metodología*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Actualmente se publica por McGraw—Hill Interamericana.
- KERLINGER, EN., (1979). *Enfoque conceptual de la investigación del comportamiento*. México, D.F.: Nueva Editorial Interamericana. Actualmente se publica por McGraw—Hill Interamericana.
- KERLINGER, EN., y PEDHAZUR, E.J. (1973). *Multiple regression in behavioral resear>ch*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- KESSLER, R.C. y GREENBERG, D.E (1981). *Lineal panel analysis: models of quantitative change*. Londres: Academic Press.
- KIM, J.O. y MUELLER, Ch. <1978>. *Introduction to factor analysis*. Beverly Hilís, Calif.: Sage Publications Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 13.
- KIM, J.O. y MUELLER, Ch. (1978). *Factor Analysis: statistical methods and practical issues*. Beverly Hilís, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 14.
- KISH, LESLIE. (1965). *Surie y Sampling*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- KRIPPENDORFF, K. (1982). *Content analysis*. Beverly Hilís, Calif.: Sage Publications.
- KRUSKAL, J.P y WISH, M. (1978). *Multidimensional scaling*. Beverly Hilís, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 11.
- KUDER, GE, y RICHARDSON, M.W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, No. 2, 151-160.
- LABOVITZ, 5., y HAGEDORN, R. (1976). *Introduction to social research*. Nueva York: McGraw-Hill. Segunda edición.
- LEGUIZAMO, G. (1987). ¿Qué edad tiene? Artículo publicado en *Novedades*, septiembre de 1987.
- LEVIN, J. (1979). *Fundamentos de estadística en la investigación social*. México, D.E: Harper & Row Latinoamericana.
- LEVINE, M.S. (1977>. *Canonical analysis and factor comparison*. Beverly Hilís, Calif.: Sage Publications. Serie “Quantitative Applications in the Social Sciences”, volumen 6.
- LIKERT, R. (1976a). Una técnica para la medición de actitudes. En C.H. Wainerman (comp.), *Escalas de medición en ciencias sociales*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1 99-260.
- LIKERT, R. (1976b). Una técnica para medir actitudes. En G.E Summers (comp.), *Medición de actitudes*. México, D.E: Ed. Trillas, 182-193.



- LINGOES, J.C. (1976). Análisis múltiple de escalograma: un modelo teórico para analizar reactivos dicotómicos. En G. E Summers (comp.), Medición de actitudes. México, D. E: Ed. Trillas, 324-342.
- LITTLEJOHN, S.W. (1983). Theories of human communication. Belmont, Calif.: Wadsworth.
- MARKUS, G.B. (1979). Analyzing panel data. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie "Quantitative Applications in the Social Sciences", volumen 18.
- MATHESON, D.W., BRUCE, R.L., y BEAUCHAMP, KL (1985). Psicología Experimental: diseños y análisis de investigación. México, D.E: Compañía Editorial Continental.
- MCCORMICK, M. (1986). The New York Times guide to reference materials. Nueva York: Signet (New American Library). Impresión de junio de 1986.
- MILLER, D.C. (1977). Handbook of research design and social measurement. Nueva York: Longman. Tercera edición.
- MONGE, PR., y CAPELLA, J.N. (1980). Multivariate techniques in human communication research. Nueva York: Academic Press.
- NAGHI, M. N. (1984). Metodología de la investigación en Administración, Contaduría y Economía. México, D.E: Ed. LIMUSA.
- NAM, Ch.B., y POWERS, W.G. (1965). Variations in socioeconomic structure by race, residence, and the life cycle. American Sociological Review, vol. 30, 97-103.
- NAVES, E. y POPLAWSKY 5. (1984). La comunicación entre sujetos normales y deficientes mentales: el papel de la información para predecir conductas de comunicación. Tesis de licenciatura, Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Anáhuac.
- NEISSER, U. (1979). The concept of intelligence. En R. J. Stenberg, y D. K. Detterman (Eds.). Human intelligence: Perspectives on its theory and measurement. Norwood, N. J.: Ablex, 179-189.
- NEWTON, I. (1983). El sistema del mundo. Madrid: SARPE.
- NIE, N.H.; (1981). SPSS Update 7-9. Nueva York: McGraw-Hill.
- NIE, N.H., HULL, CH., JENKINS, J.G., STEINBRENNER, K., y BENT, D.H. (1975). Statistical Package for the Social Sciences. Nueva York: McGraw-Hill.
- NORTON, R. W. (1980). Nonmetric multidimensional scaling in communication research: Smallest space analysis. En PR. Monge, y J.N. Cappella, Multivariate techniques in human communication research. Nueva York: Academic Press, 309-331.
- NORUSIS, M. J. (1988). SPSS/PC advanced statistics, v2.0. Chicago, III: SPSS Inc.
- NUNNALLY, J.C. (1970). Introduction to psychological measurement. Nueva York: McGraw-Hill.
- NUNNALLY, J. C. (1975). The study of change in evaluation research: principles concerning measurement, experimental design, and analysis. En E. L. Struening y M. Guttentag (Eds.), Handbook of Evaluation Research, vol. 1. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications, 101-137.
- OSGOOD, Ch. E., SUD, G. J., y TANNENBAUM, PH. (1957). The measurement of meaning. Urbana, III.: University of Illinois Press.
- OSGOOD, Ch. E., SUD, G. J., y TANNENBAUM, P H. (1976a). El diferencial semántico como instrumento de medida. En C. H. Wainerman (Comp.), Escalas de medición en ciencias sociales. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 331 -369.
- OSGOOD, Ch. E., SUD, G. J., y TANNENBAUM, R H. (1976b). Medición de actitudes. En G. E Summers (Comp.), Medición de actitudes. México, D.E: Ed. Trillas, 277-286.
- OSKAMP, S. (1977). Attitudes and opinions. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- OSTROM, Ch. W. (1978). Time series analysis: regression techniques. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie 'Quantitative Applications in the Social Sciences', volumen 9.
- PADUA, J. (1979). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. México, D. E: El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica.

PANIAGUA, Ma. de la L. (1980). Grado de aplicación y mercado de trabajo de la mercadotecnia en México. Documento publicado por el Centro de Investigación en Ciencias Administrativas, Sección de Graduados, Escuela Superior de Comercio y Administración, Instituto Politécnico Nacional.

PANIAGUA, Ma. de la L. (1985). Análisis del comportamiento del comprador y vendedor industrial. Reporte de Resultados, documento no publicado. Sección de Graduados, Escuela Superior de Comercio y Administración, Instituto Politécnico Nacional.

PANIAGUA, Ma. de la L. (1988). La relación comprador- vendedor: un enfoque interorganizacional y de interacción social. *Investigación Administrativa*, No. 66,5-12.

PARDINAS, E (1975). Metodología y técnicas de investigación en ciencias sociales. México, D. E: Siglo Veintiuno Editores. Decimatercera edición.

POPPER, K. R. (1959). *The logic of scientific discovery*. Nueva York: Basic Books.

POPPER, K. R. (1965). *Conjectures and refutations*. Nueva York: Harper & Row.

PORTILLA, Ma de los Ángeles, y SOLÓRZANO, M. A. (1982). Mensajes de información y motivacionales en los anuncios de la televisión mexicana. Tesis de licenciatura, Escuela de Ciencias de la Comunicación, Universidad Anáhuac.

PRICE, J. L. (1977). *The study of turnover*. Ames, Iowa: Iowa State University Press.

QUIROZ, G. V y FOURNIER, L. G. (1987). *SPSS: Enfoque aplicado*. México, D.F.: McGraw-Hill.

REYNOLDS, H. 1 (1 977). *Analysis of nominal data*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie 'Quantitative Applications in the Social Sciences', volumen 7.

REYNOLDS, P D. (1971). *A primer in theory construction*. Indianapolis, Indiana: The Bobbs-Merrill Company Inc.. 11 aya, impresión de 1983.

ROGERS, E. y KINCAID, D. L. (1981). *Communication networks: toward a new paradigm for research*. Nueva York: The Free Press.

ROGERS, E., y SHOEMAKER, E E (1971). *Communication of innovations: A crosscultural approach*. Nueva York: The Free Press. Segunda edición.

ROJAS SORIANO, R. (1981). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, DE: Universidad Nacional Autónoma de México. Sexta Edición.

ROTA, J. (1978). La violencia en televisión, y sus consecuencias en los niños. En J. Marcovich (Ed.), *El maltrato a los hijos*. México, DE: Editorial Edicol, 203-228.

SCHWARTZMAN, 5. (Comp.) (1977). *Técnicas avanzadas en ciencias sociales*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

SEGOVIA, R. (1982). *La politización del niño mexicano*. México, D. E: El Colegio de México.

SEILER, L. H., y HOUGH, R. L. (1976). Comparaciones empíricas entre las técnicas de Thurstone y Likert. En G. E Summers (Comp.). *Medición de actitudes*. México, D.E: Ed. Trillas, 194-21 2.

SELLTIZ, C., JAHODA, M., DEUTSCH, M., y COOK, 5. W. (1976). *Métodos de investigación en las relaciones sociales*. Madrid: Ed. RIALP Octava edición.

SESSOMS, H. D., y STEVENSON, J. L. (1981). *Leadership and group dynamics in recreation services*. Boston, Mass.: Allyn and Bacon.

SHAMIR, B. (1981). Some differences in work attitudes between arab and jewish hotel workers. *International Journal of Intercultural Relations*, vol. 5, 35-50.

SHEPARD, R. N., ROMNEY, A. K., y NEI-LOVE, 5. B. (1972). *Multidimensional scaling: theory and applications in the behavioral sciences* (vol. 1 y II). Nueva York: Seminar Press.

SIEGEL, 5. (1982). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México, D. E: Editorial Trillas. Séptima reimpresión.

SIMON, J. L. (1978). *Basic research methods in social science: the art of empirical investigation*. Nueva York: Random House. segunda edición.

SJOBERG, G.; y NEIT R. (1980). *Metodología de la investigación social*. México, D. E: Ed. Trillas. Primera edición en español.

SOLOMON, R. W. (1949). An extension of control-group design. *Psychological Bulletin*, 46,137-150.

SPSS, Inc. (1988). *SPSS-X User's Guide*. Chicago, III.: SPSS, Inc., tercera edición.

- SPURGEON, D., HICKS, C., y TERRY, R. (1983). A preliminary investigation into sex differences in reported friendship determinants amongst a group of early adolescents. *The British Journal of Social Psychology*, vol. 22, 63-64.
- STEVENS, S. S. (1951). Mathematics, measurement and psychophysics. En S.S. Stevens (Ed.), *Handbook of Experimental Psychology*. Nueva York: Wiley, 1-30.
- SUDMAN, S. (1976). *Applied Sampling*. Nueva York: Academic Press.
- THORNDIKE, R. L. y HAGEN, E. (1980). *Tests y técnicas de medición en psicología y educación*. México, D.E: Editorial Trillas.
- TORGERSON, W. (1958). *Theory and methods of scaling*. Nueva York: Wiley.
- TRESEMER, D. (1976). Do women fear success? Signs. *Journal of Women in Culture and Society*, vol. 1, 863-874.
- TRESEMER, D. (1977). *Fear of success*. Nueva York: Plenum Press.
- VAN DALEN, D. B., y MEYER, W. J. (1984). *Manual de técnicas de la investigación educacional*. México, D.E: Editorial Paidós Mexicana. Segunda reimpresión.
- WEBB, E. J., CAMPBELL, D. T., y SCHWARTZ, R. D. (1966). *Unobtrusive measures: nonreactive research in the social sciences*. U.S.A.: Rand McNally College.
- WEISS, C. H. (1980). *Investigación evaluativa*. México, D. E: Ed. Trillas. Segunda reimpresión.
- WIEERSMA, W. (1986). *Research methods in education: an introduction*. Boston, Mass: Allyn and Bacon.
- WILDT, A. R. y AHTOLA, O. I. (1978). *Analysis of covariance*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications. Serie "Quantitative Applications in the Social Sciences", volumen 12.
- WRIGHT, S. R. (1979). *Quantitative methods and statistics: A guide to social research*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.
- WOELFEL, J. y DANES, J. E. (1980). Multidimensional scaling models for communication research. En P.R. Monge y J. N. Cappella (Eds.), *Multivariate techniques in human communication research*. Nueva York: Academic Press, 333-364.
- WOELFEL, J. y FINK, E. L. (1980). *The measurement of communication processes: Galileo theory and method*. Nueva York: Academic Press.
- YUREN CAMARENA, M. T. (1980). *Leyes, teorías y modelos*. México, D.E: Ed. Trillas, Segunda reimpresión.
- ZUCKERMAN, M., LARRANCE, D. I., PORAC, J. E. A., y BLANCK, P. D. (1980). Effects of fear of success on intrinsic motivation, causal attribution, and choice behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, vol. 38, 503-513.

# ÍNDICE

## ANALÍTICO

- Actitud  
definición de, 263  
objeto de, 264  
Adjetivos bipolares, 273  
(véase también *Adjetivos extremos*)  
Adjetivos extremos, 273  
(véase también *Adjetivos bipolares*)  
Afirmaciones en escalas de actitudes, 263-264  
(véase también *Juicios*)  
Análisis de cambio, 158  
Análisis de contenido, 301-316 •  
análisis estadístico en el, 316  
cálculo de la confiabilidad de los codificadores, 314  
categorías de análisis, 305-310  
codificación, 303, 316  
definición de, 301  
definición precisa del universo y extracción de una muestra representativa, 312  
elaboración de las hojas de codificación, 312  
entrenamiento de codificadores, 312  
establecimiento y definición de las unidades de análisis, 312  
establecimiento y definición de las categorías y subcategorías que representen a las variables de la investigación, 312  
formas de realizar el, 303  
métodos para, 314-316  
pasos para ejecutar el, 312-316  
selección de codificadores para el, 312  
universo del, 303-304  
unidades de análisis del, 304-305  
usos del, 301, 303  
utilidad del, 301  
tipos de análisis, 350  
Análisis de regresión múltiple, 158, 418-419  
definición, 418  
utilidad de la, 418  
información que da la, 419  
coeficiente de correlación múltiple, 419  
valores “beta” ( $I\sim$ ) o pesos, 419  
Análisis de varianza por computadora, 398  
Análisis de varianza unidireccional 383, 395-400  
(véase también *Oneway*)  
definición, 395  
Análisis de covarianza (ANCOVA), 169, 403-407, 431  
concepción del, 404  
perspectiva de interés por la covariable, 404  
perspectiva de regresión, 404  
definición del, 403  
efecto sobre la variable dependiente del, 404, 406  
interpretación del, 405  
perspectivas o usos del, 403  
perspectiva experimental, 403  
variables independientes categóricas, 403  
variables independientes cuantitativas (co-variables), 403  
uso del, 404-405  
contextos experimentales, 404  
contextos no experimentales, 404-405  
incrementar la precisión en experimentos con asignación al azar, 405  
remover influencias extrañas o contaminantes, 405  
remover efectos de variables que confundan o distorsionen la interpretación de resultados en estudios no experimentales, 405  
Análisis de factores, 420-422, 431  
definición, 420  
“variables artificiales” (factores), 420, 422  
Análisis de los datos, 350, 430  
factores de que depende el, 350  
nivel de medición de las variables, 350  
manera de formulación de las hipótesis, 350  
interés del investigador, 350  
Análisis de los datos por computadora, 349  
factores de que depende el tipo de análisis a efectuar, 350  
interpretación, 401  
nivel de medición de variables, 401  
variables involucradas, 401  
Análisis multivariado otros tipos de, 418-425, 431  
análisis de agrupamientos o conglomerados, 425  
análisis de espacios pequeños, 425  
análisis de series cronológicas, 425  
análisis lineal de patrones, “path” análisis, 419-420, 431  
definición, 419-420  
información que da el, 420



distribución “F”, 396  
 grados de libertad entre grupos, 397  
 grados de libertad intra-grupos, 397  
 hipótesis a probar, 395  
 heterogeneidad en el, 396  
 homogeneidad en el, 396  
 interpretación, 396  
 media cuadrática, 397  
 media cuadrática entre los grupos, 397  
 nivel de medición de las variables, 396  
 razón “F”, 396-399  
 variable involucrada, 395  
 Análisis discriminante, 425, 431  
 utilidad del, 425  
 ecuación “función discriminante”, 425  
 4  
 Análisis estadístico, 262  
 Análisis estadísticos, realización de los, 425, 428  
 paquetes estadísticos, tipos de, 425-427  
 BMDP (Programa biomédico computarizado), 425  
 ESP (Paquete Econométrico de Software), 426  
 OSIRIS (Organized Set of Integrated Routines for Investigation with Statistics), 425  
 SAS (Sistema de Análisis Estadístico), 426  
 SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales), 426  
 elementos básicos de un programa en, 427  
 ejemplo, 427-428  
 Análisis factorial de varianza, (ANOVA) 148, 150, 169, 400-402, 431  
 consideraciones, 401  
 definición, 400  
 elementos básicos:  
 fuente de la variación, 4  
 2 Asignación aleatoria, 130-1  
 efectos principales, 4  
 1 (véase también Asignación al azar o “Randomization”) *Antecedentes*  
 interacciones de dos direcciones, 4  
 1 tion  
 interacciones de tres direcciones, 4  
 1 Asimetría, 367-368, 4  
 K-direcciones, efecto de, 4  
 1 definición, 3  
 Cálculo de confiabilidad, 3  
 4 simbolización, 3  
 con un codificador, 3  
 4 variables involucradas, 3  
 con varios codificadores, 3  
 4 Coeficiente de correlación múltiple (R), 4  
 ejemplo de, 420  
 análisis multivariado de varianza (MANOVA), 422-425, 431  
 análisis invariados de varianza, 424  
 cálculo en el, 423  
 carga entre la variable canónica y la dependiente, 422  
 definición, 422  
 hipótesis de investigación en el, 423  
 paquetes estadísticos para el, 423  
 razones “F”, 424  
 utilidad de, 422  
 definición de, 418  
 escalonamiento multidimensional, 425  
 mapas multidimensionales, 425 Análisis no paramétricos, 383, 407  
 coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall, 407  
 coeficientes de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas, 407  
 consideraciones, 407  
 ji cuadrada o  $X^2$ , 407  
 métodos o pruebas estadísticas, 407  
 Análisis paramétricos, 383-407  
 supuestos de los que se debe partir en los, 383  
 Antecedentes  
 utilidad de conocimiento de, 3-5  
 Archivo de datos, 336, 338, 340  
 Asignación al azar, 130-133  
 (véase también Asignación aleatoria o “Randomization”) *ejecución de, 131*  
 mejor funcionamiento de la, 132  
 uso de tablas de números aleatorios, 1  
 elevado al cuadrado ( $R^2$ ), 419

entrearejas, 314  
 Casillas como grupos experimentales, 163  
 (véase también *Celdas*)  
 Categorías del análisis de contenido, 305  
 categorías, 305-306  
 definición, 305  
 físicas, 308  
 requisitos de las, 309-310  
 tipos de, 307  
 de asunto o tópico, 307  
 de dirección, 307  
 de valores, 307  
 de receptores, 308  
 unidades de análisis, 305-306  
 Celdas como grupos experimentales, 163  
 (véase también *Casillas*)  
 Cero absoluto en la medición de razón, 260  
 Codificación en análisis de contenido, 303, 316  
 definición de, 303  
 definición de categorías de análisis, 303  
 definición de las unidades de análisis, 303  
 definición del universo, 303  
 Codificación en cuestionarios, 291, 297-298  
 Codificación en las escalas de actitud, 275-276  
 Codificación en la observación, 319-320  
 Codificación en un instrumento de medición, 261-262  
 a posteriori, 262  
 a priori, 262  
 definición de, 261  
 Codificación, necesidad de la, 262  
 Codificador, 340  
 Coeficiente de confiabilidad Alfa-Cronbach, 251, 340, 416-418  
 cálculo del, 416-418  
 coeficiente alfa, 416-417  
 simbología del, 417  
 sobre la base de la matriz de correlación de ítems, 417  
 sobre la base de la varianza de los ítems, 417  
 Coeficiente de correlación de Pearson, 383-386, 431  
 consideraciones ante el, 385  
 definición del, 383  
 hipótesis a probar en el, 383-384  
 interpretación, 384  
 indicaciones del signo, 384  
 indicaciones del valor numérico, 384  
 nivel de medición de las variables, 384  
 coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson, 248, 251, 340  
 medida de estabilidad, 249  
 método de formas alternas o paralelas, 249  
 método de mitades partidas, 249-250  
 Confiabilidad total, 248  
 Confiabilidad, variación de nivel de la, 250  
 Constructo, 420  
 definición, 420  
 subyacente, 423  
 Constructos o construcciones hipotéticas, 78  
 Consulta de la literatura, 28  
 apoyo bibliográfico en, 29  
 fuentes primarias, 28-29  
 literatura extranjera, 29  
 Contraste de diferencia de proporciones, 431  
 Control en un experimento, 119, 124, 137, 183  
 asignación al azar, 130, 133, 137  
 indicaciones del, 419  
 variación del, 419  
 Coeficiente de correlación e independencia para tabulaciones cruzadas, 407, 413-414, 431  
 otros coeficientes para evaluar si las variables incluidas en la tabla de contingencia o tabulación cruzada están correlacionadas, 413-414  
 coeficiente de contingencia C de Pearson, 413  
 D de Sommers, 413  
 Eta, 414  
 Gamma, 413  
 Lambda, 413  
 Phi, 413  
 Tav-b de Kendall, 413  
 V de Cramer, 413  
 Coeficiente de correlación por rangos ordenados de Spearman y Kendall, 416, 431  
 coeficiente rho F rs, 416  
 tau, 416  
 usos de los coeficientes "rs" y "t", 416  
 variación de los, 416  
 Coeficiente KR-20 de Kuder-Richardson, 251, 340 "Cohort", 197  
 (véase también *Grupos de individuos vinculados de alguna manera*)  
 Comunicación de resultados, 436  
 contextos de presentación de resultados, 436  
 académico, 436  
 no académico, 436  
 reporte de investigación, 436  
 preguntas previas a la, 436  
 Concepto subyacente no observable, 242  
 Confiabilidad, 247, 340  
 Confiabilidad, coeficiente de, 248, 340  
 Confiabilidad de codificadores, 314-316  
 procedimientos para calcular la, 314  
 intercodificadores, 314  
 nivel de confiabilidad tolerable, 316  
 total, 316  
 utilización de un solo codificador, 314  
 utilización de varios codificadores, 344  
 Confiabilidad nula, 248  
 Confiabilidad, procedimientos para calcular la, 248-251  
 coeficiente alfa de Cronbach, 251, 340  
 coeficiente de confiabilidad, 248  
 utilidad metodológica: 15  
 valor teórico: 15  
 Cuasiexperimentos, 173-183  
 (véase también *Diseños cuasiexperimentales*)  
 Cuestionarios, 285-301, 340  
 características deseables de una pregunta, 292-293  
 codificación de las preguntas abiertas, 297-298  
 consejos para la administración de los, 299-301  
 contextos para la aplicación de los, 299  
 autoadministrado enviado por correo o mensajería, 299  
 entrevista personal, 299  
 entrevista telefónica, 299  
 definición, 285  
 elección del contexto para administrar los, 300  
 elección del tipo de preguntas, 289  
 partes de un cuestionario, 293  
 carátula, 294

ejecución de, 131  
 tabla de números aleatorios, uso de, 132  
 equivalencia de los grupos, 124  
 varios grupos de comparación, 124-126  
 definición, 119  
 emparejamiento, 133  
 formas de asignar parejas de sujetos, 134  
 elegir a la variable del, 134  
 emparejamiento de los grupos en dos variables, 136  
 cómo deben ser los grupos, 128  
 obtener medición de la variable base del emparejamiento, 134  
 equivalencia inicial, 128  
 equivalencia durante el experimento, 129  
 funcionamiento de la, 132  
 obtención del, 124-137  
 resultados de la, 132  
 Correlación, 64, 72  
 espuria, 66  
 negativa, 64  
 positiva, 64  
 Correlación y causalidad, relación entre, 86-87  
 Correlacionales, estudios, 63-67  
 diferencias con explicativos y descriptivos, 67  
 propósito de los, 63, 64  
 utilidad de, 64  
 valor de los, 65  
 Criterios para evaluar el valor de una investigación:  
 conveniencia: 15  
 implicaciones prácticas: 15  
 relevancia social: 15  
 aplicar instrumento de medición, 241  
 seleccionar un instrumento, 241  
 Datos, codificación de los, 241  
 Definición conceptual, 100-101, 105  
 Definición operacional, 101-103, 105  
 Delimitación de la población, 210  
 Descripción, 60-63, 72  
 Descriptivos, estudios, 58-63  
 diferencias en los estudios correlacionales y explicativos, 67  
 posibilidades de los, 62-63  
 propósito de los, 60-62  
 requerimientos de, 62  
 Desviación estándar, 362-365, 431  
 definición de, 362  
 interpretación de la, 365  
 procedimientos para calcular la, 362  
 con datos agrupados en una distribución de frecuencias, 364-365  
 simbolización, s, 371  
 Desviación estándar de cada elemento en el estrato en un muestreo, 217  
 Desviación estándar de la distribución muestral, 215  
 Diagrama de dispersión, 386-388  
 ausencia de correlación, 388  
 correlación negativa considerable, 388  
 correlación positiva muy fuerte, 383  
 definición de, 386  
 Diferencial semántico, 273-275, 340  
 Dimensión única, 278  
 (véase también *Unidimensionalidad*)  
 Diseños cuasiexperimentales, 173-181  
 (véase también *Cuasiexperimentos*) .

carta, 294-295  
 instrucciones, 293  
 preguntas, 293  
 respuestas, 293  
 precedificación de las preguntas abiertas, 291  
 preguntas "abiertas", 285-288  
 preguntas "abiertas",  
 desventajas de las, 289  
 preguntas "abiertas",  
 ventajas de las, 289  
 cuando no hay información sobre las posibles  
 respuestas, 289  
 preguntas "cerradas", 285-286  
 preguntas "cerradas",  
 desventajas de las, 289  
 preguntas "cerradas",  
 ventajas de las, 289  
 procesos para construir los, 301  
 recomendaciones, 290  
 tamaño de un, 296-297  
 uso de preguntas "cerradas" o "abiertas", 288-289  
 Curtosis, 367, 369, 431  
 definición, 369  
 Curvas, 358, 367-370  
 curva de frecuencias, 358, 431  
 (véase también *Distribución de frecuencias*)  
 curva normal, 368-369, 431  
 ejemplos de, 369-370  
 Ji (chi) cuadrada, 407-412  
 (véase también *Ji cuadrada*)  
  
 Datos, actividades para recolectar, 241  
 diseño con prueba-postpruebas grupos intactos  
 (uno de ellos de control), 177  
 Diseño con varias postpruebas, 150  
 (véase también *Series cronológicas experimentales*)  
 Diseños de investigación, 108-109  
 definición de los, 108  
 tipos de, 109  
 Diseños de investigación no experimentales, tipos de, 191-201  
 diferencia entre diseños de tendencia y de evolución de grupo, 198  
 diseños de evolución de grupo, 199  
 esquema, 199  
 qué se estudia en los, 199  
 diseños transeccionales y longitudinales, comparación entre, 201  
 investigación longitudinal, 191, 195, 201, 205  
 de tendencia o trend, 197, 205  
 de evolución de grupo o estudios "cohort", 197-198, 205  
 pánel, 197, 200-201, 205  
 para analizar cambios a través del tiempo, 195  
 manera de clasificarlos, 191-194, 205  
 propósitos de los, 191, 195  
 diferencia con experimentos, 195  
 fundamentos de los, 195  
 Diseños experimentales, contextos de los, 171-172  
 laboratorio  
 "artificialidad", 171-172  
 definición de, 171  
 ventajas supuestas de los, 171  
 campo

diferencias con los experimentos “verdaderos”, 174

problemas de los, 173-174

tipos de, 174-181

diseños cuasiexperimentales de series cronológicas, 177-181

series cronológicas cuasiexperimentales con múltiples grupos, 180

series cronológicas cuasiexperimentales con repetición del estímulo en un solo grupo, 180

series cronológicas cuasiexperimentales con tratamientos múltiples en un solo grupo, 180

series cronológicas de un solo grupo, 178-180

diseño con postprueba y grupos intactos, 175-177

— diseños con tratamientos múltiples, 160-162, 183

— diseños de series cronológicas múltiples, 150-158, 183

— diseños factoriales, 162-169, 184

Diseños experimentales, validez externa en los, 169-171

definición, 169

fuentes de invalidación externa, 169

— efecto de interacción entre errores de selección y el tratamiento experimental, 170

— efecto reactivo o de interacción de pruebas, 169-170

— efectos reactivos de los tratamientos experimentales, 170

— imposibilidad de replicar los tratamientos, 170-171

— interferencia de tratamientos múltiples, 170

Diseño, extensiones de/176-177

Diseños no experimentales, propósito de los, 188

Diseños preexperimentales, 137, 138-140, 183

diseño de preprueba-postprueba con un solo grupo, 139-140

en qué consisten los, 139

estudios de caso con una sola medición, 138-139

razón de su nombre, 138

requisitos, 140

— grupos de comparación, 140

— equivalencia de grupos, 140

utilidad de los, 140

Distribución de frecuencias, 350-358, 431

— categorías en la, 351

— definición, 350

— elementos de una, 352

frecuencias absolutas, 353

frecuencias acumuladas, 352, 353

frecuencias relativas, 352

presentación de la, 354-358

— gráficas, 354-356

— histogramas, 354-355

medidas de tendencia central, 358

polígono de frecuencias, 357

reporte, 354

variabilidad o dispersión, 358

Distribución muestral, 374-376

definición de, 171

ventajas de los 171

Diseños experimentales, simbología de los, 138

Diseños experimentales, tipología de los, 137-169, 183

experimentos «verdaderos», 140

definición de, 140

tipos de,

— diseño con postprueba y grupo de control, 140-145, 183

— diseño con postprueba y grupos intactos, 175-177, 184

— diseño con preprueba-postprueba y grupo de control, 145, 183

— diseño de cuatro grupos de Solomón, en qué consiste el, 148, 183

— diseños de series cronológicas con repetición del estímulo, 158-159, 183

Distribución normal, 375-377

características de la, 376-377

asimetría es cero, 376

base en unidades de desviación estándar, 377

es una función, 376

media, mediana y moda coinciden, 377

mesocúrtica, 377

unimodal, 376

definición de, 376

Distribución “t” de Student, 393

Ecuación de regresión lineal, 389

Ecuación de regresión múltiple, 419

Ecuación “función discriminante”, 425

Elementos muestrales, 221, 234

(véase también *Unidades de análisis*) *Emparejamiento*, 133-137, 172

(véase también “*Matching*”)

*elegir a la variable*, 134

*emparejar a los grupos en dos variables*, 136

*equivalencia con los grupos*, 172

*formas de asignar parejas de sujetos*, 134

*obtener medición de la variable de emparejamiento*, 134

ordenar a los sujetos en la variable de emparejamiento, 134

Error en el escalograma de Guttman, 281

definición, 281

detección del, 282

Error estándar, 215, 216, 234

simbología (Se)<sup>2</sup>, 215, 216

Error tipo I o alfa, 382

Error tipo II o beta, 382

Escala, 260

Escalas para medir actitudes, 263, 285, 340

diferencial semántico, 273-278

adjetivos bipolares en el, 275

calificación de la escala final, 278

codificación de las escalas del, 275

definición, 273

formas de aplicar el, 276

autoadministrado, 276

entrevista, 276

interpretación del, 278

pasos para integrar la versión final del, 277-

de medias, 375  
definición de, 374  
distribución normal en la, 375-376  
obtención de la, 375  
teorema central del límite, 375  
desarrollo de la versión final de la escala, 278  
generación de una lista de adjetivos bipolares, 277  
selección de ítems que presenten correlaciones significativas, 278  
escalamiento tipo Likert, 263-273, 340  
alternativas de respuesta, 264  
calificación de las afirmaciones negativas, 266  
calificación de las afirmaciones positivas, 265-266  
categorías en la, 270  
definición de, 263  
dirección de las afirmaciones del, 265  
desfavorable o negativa, 265  
favorable o positiva, 265  
forma de aplicar el, 273  
autoadministrado, 273  
entrevista, 273  
forma de construcción, 271  
formas de obtener puntajes, 268  
implicaciones, 270  
interpretación de puntuaciones, 268  
nivel de medición, 269  
escalograma de Guttman, 278-285, 340  
análisis de las afirmaciones, 279  
aplicación de las afirmaciones, 279 •  
codificación de respuestas, 284-285  
construcción del, 278  
desarrollo de conjunto de afirmaciones que varíen de garantía del, 278  
intensidad, 279  
número de errores o rupturas al patrón ideal  
de  
intensidad de la escala, 281  
técnica de Cornellí, 279-281  
Esquema conceptual, 55  
Estadígrafos, 373  
Estadística, 431  
Estadística descriptiva para cada variable, 350, 431  
Estadística inferencial, 373, 431  
hipótesis en el contexto de la, 374  
procedimientos, 374  
usos de la, 373  
estimar parámetros, 373  
probar hipótesis, 373  
utilidad de la, 373  
Estadística no paramétrica, 407, 431  
Estadística paramétrica, 383, 431  
Estandarización de valores, ventajas de la, 371  
Estímulo o tratamiento experimental/manipulación de la variable independiente, 116-117, 183  
— selección, 122-123  
eliminación de frentes de invalidación interna, 123  
frentes de invalidación interna de un, 120  
rol del experimentador, 124  
278  
construcción de versión preliminar, 277 correlaciones, 277  
cálculo de confiabilidad y validez de la escala total, 277  
Estructuras complejas, 195 (véase también Modelos complejos)  
Estudio, factores de que depende el inicio del, 59, 69-71  
antecedentes, 69  
enfoque o perspectiva, 59  
enfoque del investigador, 70  
estado de conocimiento, 59  
teorías que se aplican a nuestro problema de investigación, 70  
Estudio, tipos de, 58  
(véase también Tipos de investigación)  
correlacionales, 58-59, 63-66  
descriptivos, 58-63  
explicativos, 58-59, 66-68  
exploratorios, 58-60  
validez e importancia de un, 71  
Estudio no experimental, 189  
Evidencia relacionada con el constructo, 251, 340  
Evidencia relacionada con el contenido, 251, 340  
Evidencia relacionada con el criterio, 251, 340  
Experimento, 109-114, 183  
cuasiexperimentos, 110  
definición de, 109  
experimentos “verdaderos”, 110  
general, 109-110  
particular, 109  
preexperimentos, 110  
propósito de un, 110  
variable dependiente en un, 111  
variable independiente en un, 112  
(véase también Variable independiente en un experimento)  
Experimento de campo, 171, 184  
Experimento de laboratorio, 171, 184  
Experimento, número de variables dependientes e independientes que pueden incluirse en un, 118  
Experimento puro, 110, 117-118, 119-124  
requisitos para un, definición de, 121  
— administración de pruebas, 121-122  
— historia, 121  
— inestabilidad, 121  
— instrumentación, 122  
— interacción entre selección y maduración, 123  
— maduración, 121  
— mortalidad experimental, 123  
— otras interacciones, 123  
— regresión estadística, 122  
Grupos, ~diferencias en un experimento entre los, 113  
Grupos intactos en la investigación experimental, 173, 184  
Guttman, escalograma de, 278-285, 340

Experimentos, tipo de estudio de, 172 estudios explicativos, 172

Explicación, 66-68, 72

Explicativos, estudios, 66-68

- diferencias con estudios descriptivos y correlacionales, 67
- grado de estructuración de los, 68 propósitos de los, 66-67

Explicitación de hipótesis de investigación nulas, alternativas y estadísticas, 94-95

Exploración, 58-60, 72

Exploratorios, estudios, 58-60

objetivo de los, 59, 62

utilidad de los, 59-60

Factores, definición de, 420

Formas alternas, método de, 249, 340

Formulación de hipótesis de investigación nulas, alternativas y estadísticas, 94-95

Fórmula para la medición de un fenómeno, 248

Fración del estrato del muestreo, 217

Frecuencias acumuladas, 352

Frecuencias relativas, 352 (véase también Porcentajes)

Fuentes de información para realizar la revisión de la literatura, 23

- primarias, 23-24
- secundarias, 24

terciarias, 25-26

Funciones de las hipótesis, 98

- (véase también Hipótesis, utilidad de)

Generalizaciones empíricas, 49-50, 53, 55

Grado de error en la medición (e), 248

Grados de libertad intergrupales, 397

fórmula, 397

Grados de libertad intragrupos, 397

fórmula, 397

Gráficas, 355-356, 431

- circulares, 355
- otros tipos de, 356

Grupo de control, 112

Grupo experimental, 112

Grupos de individuos vinculados por algún criterio, 197

*(véase también "Cohort")*

Hipótesis, escrutinio empírico de, 97-98

*(véase también Hipótesis, prueba de, o Prueba de hipótesis)*

Hipótesis estadísticas, 92-94

- de correlación, 92, 94
- de diferencia de medias, 92-94
- de estimación, 92-93
- definición de, 92
- nulas, 92-93

Hipótesis, fuentes de, 79

Hipótesis, funciones de, 98

*(véase también Hipótesis, utilidad de)*

Hipótesis generales, 77

Hipótesis nulas, 90-91, 105

- clasificación de, 91
- definición, 90
- simbolización, 91
- tipos de, 91

Hipótesis, número de ellas que se formulan en una investigación, 95-96

Hipótesis, planteamiento del problema, revisión de la

análisis de las afirmaciones, 279

- aplicación de las afirmaciones, 279
- codificación de respuestas, 284-285
- constitución del, 278

desarrollo de conjunto de afirmaciones que varíen

- de garantía del, 278
- intensidad, 279
- número de errores o rupturas al patrón ideal de intensidad de la escala, 281
- técnica de Corneli, 279-281

Hipótesis alternativas, 91-92

- constitución, 92
- definición, 91
- simbolización, 91

Hipótesis, calidad de las, 80

Hipótesis, características de una, 80-81

- (véase también Hipótesis, requisitos para que se pueda tomar en cuenta una)

Hipótesis causales, 87, 104, 200

- bivariadas, 87, 104
- multivariadas, 87, 104

Hipótesis correlacionales, 83, 104, 195, 200

Hipótesis con variables intervinientes, 90

Hipótesis, datos que no aporten evidencia en favor de la(s)

- (véase también Hipótesis falsas), 98-99

Hipótesis de diferencia de grupos, 84-85, 104, 195, 200

Hipótesis de investigación, 81-90, 104

- (véase también Hipótesis de trabajo) causales, 83, 86-90
- correlacionales, 82-85
- bivariada, 83
- múltiples, 83
- de la diferencia de grupos, 84-85
- definición de las, 81
- descriptivas, 82
- simbolización, 81
- Hipótesis de investigación, nula, alternativa y estadística, formulación de, 94-95
- H-hipótesis de trabajo, 81-90 (véase también Hipótesis de investigación)
- Hipótesis, definición de las, 76-77, 104
- Hipótesis, definición de los términos o variables que se incluyen en una, 99-103
- Hipótesis, diferencias con afirmaciones de hecho, 76
- abordamiento de la perspectiva, 4
- estructura de la, 4, 6
- fuentes, 2, 6
- generación de, 3
- (véase también Ideas, surgimiento de criterios para generación de)*, 5
- iniciales, 3
- surgimiento de, 3
- utilidad de, 6

Indicadores empíricos, 242

Información, extracción y recopilación de, 30-32

*(véase también Referencias, extracción y recopilación de)*

- artículos de revistas, 30-31
- artículos periodísticos, 31
- documentos no publicados (manuscritos), 31
- entrevistas realizadas a expertos, 31
- libros, 30-31
- tesis y disertaciones, 31
- trabajos presentados en seminarios, conferencias y congresos, 31



literatura, relación entre, 78  
 Hipótesis, preguntas y objetivos de investigación, relación entre, 78  
 Hipótesis, prueba de, 97-98, 105  
 (véase también *Prueba de hipótesis o escrutinio empírico*)  
 Hipótesis, requisitos para que se pueda tomar en cuenta una, 80-81  
 (véase también *Hipótesis, características de una*)  
 Hipótesis, simbolización de los distintos tipos de, 81, 91  
 Hipótesis, surgimiento de, 78-80  
 Hipótesis, tipos de, 81-94, 104  
 alternativas, 81, 91-92, 105  
 estadística, 81, 92-94, 105  
 de estimación, 92-93, 105  
 de correlación, 93-94, 105  
 de diferencia de grupos, 94, 105  
 investigación, 81-90, 105  
 nulas, 81, 90-91, 105  
 Hipótesis, tipos de estudios que no pueden establecerlas, 97  
 Hipótesis, utilidad de, 98  
 (véase también *Funciones de las hipótesis*)  
 Histogramas, 355  
 Hojas de codificación, 312, 340  
 Hojas de tabulación, 340  
  
 Ideas de investigación: 2-6  
 definición de, 243  
 factores que afectan la confiabilidad y la validez, 247-248  
 aspectos mecánicos, 248  
 condiciones en que aplica el instrumento, 247-248  
 improvisación, 247  
 instrumento inadecuado a las personas a quien se aplica, 247  
 instrumentos sin validaren nuestro contexto, 247  
 relacionada con el constructo, 243, 245  
 relacionada con el criterio, 243-245  
 concurrente, 245  
 predictiva, 245  
 tipos de evidencia de la, 243  
 de contenido, 243-244  
 Instrumentos para medir las variables, tipos de, 263  
 Interpretación de las medidas de tendencia central y de variabilidad, 365  
 descriptiva, 366  
 Intervalo de confianza, 381-382, 431  
 Intervalos, 260  
 Investigación  
 enfoque principal o fundamental de, 5-6  
 innovación de la, 5-6  
 Investigación,  
 consecuencias de la, 16-17  
 criterios para evaluar una, 15-17  
 justificación de la, 14-15, 17  
 objetivos de la, 11-14, 17  
 preguntas de, 12-14, 17  
 viabilidad de la, 16-17  
 Investigación experimental, 201-202  
 Investigación ex post facto, 189, 204  
 (véase también *Investigación no experimental*)  
  
 videocasetes y películas, 31  
 Instrumento de medición, codificación de respuestas de un, 325-326  
 Instrumento de medición, construcción o desarrollo de uno, 252-253, 257  
 dimensiones, 253  
 indicadores, 253  
 ítems, 253  
 versión preliminar de un, 257  
 Instrumento de medición o de recolección de datos, 242, 340  
 Instrumento de medición, procedimiento para construir un, 252-262  
 aplicar prueba "piloto" del instrumento, 262  
 elegir instrumento(s) ya desarrollados y adaptarlos al contexto de investigación, 252  
 indicar el nivel de medición de cada ítem y el de las variables, 257  
 indicar la manera de codificar los datos, 261  
 listar variables, 252  
 revisar definición operacional de variables, 252  
 sobre la base de la prueba piloto, mejorar, ajustar y modificar el instrumento de medición, 262  
 Instrumento de medición ya desarrollado, 252  
 Instrumento de medición, requisitos de un, 242-248  
 confiabilidad, 242-243  
 definición de, 242  
 determinación de la, 243  
 validez, 242-247  
 frecuencias esperadas en la, 409  
 frecuencias observadas en la, 409  
 grados de libertad en la, 412  
 hipótesis a probar, 408  
 interpretación, 411  
 procedimiento para calcular la, 411  
 simbolización, 408  
 tabla de contingencias o tabulación cruzada, 408  
 concepto de, 408  
 variables involucradas, 408  
 Juicios en escalas de actitudes, 263-264  
 (véase también *Afirmaciones*)  
  
 Libro de códigos, 327-336  
 definición, 327-329  
 elementos de un, 327  
 Likert, escala de, 263-273, 340  
 alternativas de respuesta, 264  
 calificación de las afirmaciones negativas, 266  
 calificación de las afirmaciones positivas, 265-266  
 categorías en la, 270  
 dirección de las afirmaciones del, 265  
 desfavorable o negativa, 265  
 favorable o positiva, 265  
 en qué consiste el, 263  
 forma de aplicar el, 273  
 autoadministrado, 273  
 entrevista, 273  
 forma de construcción de un, 271  
 formas de puntuar en, 268  
 implicaciones en, 270  
 interpretación de puntuaciones en el, 268  
 nivel de medición del, 269  
 Listado del universo, 225-228, 234  
 (véase también *Marcos muestrales*)  
 aspectos a tomar en cuenta de, 225



Investigación, factibilidad de, 16  
(véase también *Investigación, viabilidad de la*)  
Investigación no experimental, 189-190, 204  
(véase también *Investigación, ex post facto*)  
Investigación, perspectivas de la, 4, 6  
Investigación, viabilidad de la, 16-17  
- (véase también *Investigación, factibilidad de*)  
ítem, 250, 273, 278, 304

Ji cuadrada  
(véase también *chi cuadrada*), 407-412, 431  
definición, 408-409  
distribución de, 412  
fórmula, 409  
Marco teórico, etapas de elaboración del, 23, 55  
Marco teórico, estructura del, 50, 55  
Marco teórico: factores para la construcción del, 45-51  
Marco teórico, funciones del, 22, 55  
Marco teórico, observaciones sobre el, 51-52  
(véase también *Marco de referencia sobre el*)  
Marcos muestrales, 225-228  
(véase también *Listado del universo*)  
“Matching” (véase también *Emparejamiento*), 133-137  
Matriz de datos, 333, 340, 349  
Media, 358-361, 431  
cálculo de la, 360-361  
definición, 359  
simbolización,  $x$ , 371  
Media cuadrática, 397  
Media cuadrática entre los grupos, 397  
Mediana, 358-359, 431  
cálculo de la, 359  
definición de, 358  
Medición, 340  
Medición de hipótesis, 242  
Medición, error de, 248  
Medida de estabilidad, 249, 340  
Medidas de la variabilidad, 362-365, 431  
desviación estándar, 362-365  
rango, 363  
varianza, 365  
Medidas de tendencia central, 358-362, 431  
definición, 358  
media, 358-361  
cálculo de la, 360-361  
mediana, 358-359  
moda, 358  
Medidas espacio-tiempo, 304  
Medir, definiciones de, 241-242  
Métodos de análisis cuantitativo, 249, 340  
Métodos o pruebas estadísticas paramétricas más utilizadas, 383  
Mezclas de tipo de estudio, 68-69  
Missing data, 335  
(véase también *Valores perdidos*)  
Mitades partidas, método de, 249-250, 340  
Moda, 358, 431  
Modelos complejos, 195  
(véase también *Estructuras complejas*)  
Muestra, 212, 234  
Muestra al azar, 212  
Muestra aleatoria, 212  
Muestra, definición de una, 210  
definición, 214  
consideraciones, 378-379

constitución de listas ad hoc, 226  
existencia de listados o no, 226  
tipos de listados o marcos muestrales:  
— archivos, 226-227  
— horas de transmisión, 227-228  
— mapas, 227  
— volúmenes, 227  
Literatura, detección de, 23  
Literatura, revelaciones de la, 69-70  
  
Marcos de referencia, observaciones sobre el, 51-52  
(véase también *Marco teórico, observaciones sobre el*)  
Marco teórico, constitución de, 49, 55  
Marco teórico, construcción de, 37-38  
simbología, 214  
Muestra no probabilística, 212, 235  
Muestra probabilística, 212-215, 234  
Muestra probabilística estratificada, 217  
implicaciones, 217  
ventajas, 217  
Muestra probabilística, procedimientos básicos para la: 228  
— determinación del tamaño de la muestra, 228  
— selección aleatoria de los elementos muestrales, 228  
Muestra probabilística, procedimientos de selección de, 221  
números aleatorios o random, 222-223  
Muestra representativa, 212  
Muestra, selección de una, 210  
delimitar características de la población, 211  
procedimientos, 212  
Muestra, tamaño de la, 215-216, 221  
Muestra, tamaño óptimo de la, 228  
Muestras, tipos de, 212  
muestras no probabilísticas, 212-214  
muestra probabilística, 212, 213  
selección entre muestra probabilística y no probabilística, 213  
Muestras dirigidas, 231-233  
(véase también *Muestra no probabilística*)  
Muestra no probabilística, 231-233  
(véase también *Muestras dirigidas*)  
— de expertos, 232  
— de sujetos voluntarios, 231  
— por cuotas, 232-233  
— sujetos-tipos, 232  
Muestreo, 375  
Muestreo probabilístico por racimos, 218-221  
implicaciones, 219  
ventajas, 218  
  
Nivel alfa (nivel  $\alpha$ ), 377  
(véase también *Nivel de significancia*)  
Nivel de medición, 261, 340  
selección del análisis estadístico según el, 261  
Nivel de medición de razón, 260  
cero absoluto, 260  
Nivel de medición nominal, 257-258  
Nivel de medición ordinal, 258-260  
Nivel de medición por intervalos, 260  
Nivel de significancia, 377-381, 431  
definición, 377-378  
hipótesis sobre la media poblacional, 278-381  
Proporción constante, 217

procedimientos, 379-381  
niveles aceptados en ciencias sociales: 378  
Número total de casos en el análisis estadístico, 360

Objetos de estudio, 209  
Observación, 205, 316-321  
definición, 316  
en ambiente natural, 205  
pasos para construir un sistema de, 316-321  
tipos de, 321  
participante y no participante, 321  
ventajas de las, 321  
Obtención de la literatura, 27  
bibliotecas, 27  
filmotecas, 27  
hemerotecas, 27  
videotecas, 27  
Oneway, 383, 385-400  
(véase también *Análisis de varianza unidireccional*)  
Ordenada en el origen, 389

Paquetes estadísticos, 425-427, 431  
Parámetros, 373  
Pasos al realizar un experimento o cuasiexperimento,  
181-182 •  
variables extrañas, influencia de, 182  
Pendiente o inclinación en la línea de regresión, 382  
Población, 211-216, 235  
características de la, 211  
definición, 214  
simbología de la, 214, 216  
situación de la, 211  
Polígonos de frecuencia, 358, 430  
Porcentajes, 352-353  
(véase también *Frecuencias relativas*)  
Postprueba, 139-140  
Precodificación en las preguntas “abiertas”, 291  
Preguntas, características de las, 292-293  
Preprueba, 139-140  
Programa de computadora, 425-427, 431  
Problema de investigación:  
criterios del planteamiento, 10-11, 17  
elementos:  
justificación de la investigación, 10,14-15  
objetivos de investigación, 10-11  
preguntas de investigación, 10-14  
planteamiento del, 10, 54  
Promedio, 360-361  
(véase también *Media*)

Raz Rep  
ón, orte  
372, de  
431 inve  
stiga  
ción  
o  
repo  
rte  
de  
resul  
tado  
s en

definición de, 372  
un contexto no académico, elementos de un, 4.40-

Prueba de diferencia de proporciones, 383, 394-395  
definición, 394  
hipótesis a probar, 394  
nivel de medición de la variable, 394  
procedimiento e interpretación, 394  
Prueba de hipótesis, 97-98, 105  
(véase también *Hipótesis, prueba de o Hipótesis*,  
escrutinio empírico de)  
Pruebas estadísticas, 350, 430  
Prueba Ji-cuadrada, 150  
Prueba piloto, 262  
Prueba “t”, 142, 147, 383, 391-394, 431  
bases de la, 391  
definición, 391  
distribución “t” de Student, 39 1-392  
grados de libertad en la, 391-392  
hipótesis a probar, 391  
interpretación, 391  
nivel de medición de la variable, 391  
nivel de significancia, 392  
significación del valor “t”, 391  
simbolización, 391  
usos de la, 392  
Prueba T<sup>2</sup> de Hotelling, 423  
Prueba Wilks-lambda, 423  
Pruebas estandarizadas, 322, 340  
definición, 322  
para medir habilidades y aptitudes, 322  
pruebas proyectivas, 322, 340  
recomendaciones para seleccionar las, 322  
tipos de, 322  
Pruebas proyectivas, 322, 340  
Puntos de corte en el escalograma de Guttman, 282-  
283  
Puntuación bruta, 371  
Puntuaciones discriminantes, 423-424  
Puntuaciones “Z”, 370-372, 431  
definición, 370-371  
ejemplo de distribución de las, 372  
indicaciones de las, 371  
utilidad de las, 372

“Randomization”, 130-133  
(véase también *Asignación al azar o Asignación*  
aleatoria)  
Rango, 362, 431  
cálculo del, 362  
definición de, 362  
dispersión de los datos en el, 362

Razón “F”, 397-399, 405, 407  
443

indicaciones de la, 397  
apéndices, 441

significancia de “F”, 398  
conclusiones, 441

Recolección de datos, 241-242, 340  
ejemplo de un, 441-442

Recolección de datos, otras formas para, 324  
índice, 441

Referencias, extracción y recopilación de, 30-37  
introducción, 441

*(véase también Información, extracción y recopilación de)*  
método, 441

portada, 441

ordenar la información, 37  
resumen, 441

Referencias, selección de, 53-54  
resultados, 441

Regresión lineal, 386, 389, 431 definición, 386  
Reporte de investigaciones, presentación de un,  
442

hipótesis a probar, 386  
nivel de medición de las variables, 386  
Reporte de resultados, ejemplo de un, 354 Reproductividad, 281, 284

procedimiento e interpretación de la, 386  
coeficiente de, 284

utilidad de la, 389  
definición, 281

variables involucradas, 386  
determinación de la, 284

Regresión múltiple, 418-419, 431  
Respuesta observable, 242

definición, 418  
Revisión de la literatura, 23, 26-27, 37, 53-55

utilidad de la, 418  
información que da la, 419  
consulta por manual y computadora, 27  
evaluación de la, 53-55  
coeficiente de correlación múltiple, 419  
valores “beta” (13) o pesos, 419 Relación causal  
multivariada, ejemplos de, 88-89  
causal con variable interviniente, 89  
causal compleja multivariada, 89  
Relación entre hipótesis, preguntas y objetivos de investigación, 78

fuentes primarias para la, 23-24, 28-30, 55  
fuentes secundarias para la, 24-25, 55  
fuentes terciarias para la, 25-26, 55  
inicio de, 26  
propósitos de, 37  
recomendaciones, 26-27  
revelaciones de, 37

Relación entre el planteamiento del problema, revisión de la literatura e hipótesis, 78 Relación entre tipos de estudios y tipos de hipótesis, 96

Relaciones curvilineales, 390

Reporte de investigación en un contexto académico, 436-440, 441

apéndices, 440

bibliografía, 440

conclusiones, recomendaciones e implicaciones, 440

definición, 436-437

índice, 437

introducción, 437

marco teórico, 437

método, 437

portada, 437

resultados, 439

resumen, 437

tablas, 439

Tabla de áreas bajo la curva normal, 380

Tablas, recomendaciones para elaborar las, 438

Tablas de contingencia, 413-416 Tabulación cruzada, 408, 431

Tamaño de la muestra, 217

Tamaño de la población, 217 Tasa, 373, 431

Técnica de Corneli, 279-281

Tema, 304

Temas de investigación, grado de estructuración de: 5-6

temas no investigados, 5

temas poco investigados y poco estructurados, 5

temas ya investigados, 5

temas ya investigados pero menos estructurados y formalizados, 5

Teorema del limite central, 228, 235

Teoría, acepciones del término, 38-40, 55

Teoría, construcción de la, 55

Teoría, criterios para evaluar una, 43-45, 55

capacidad de descripción, explicación y predicción, 43-44

consistencia lógica, 44

fructificación (heurística), 44

parsimonia, 44

perspectiva, 44 •

Teoría, definición científica de, 40-41

Teoría, funciones de la, 41, 55

Teoría, utilidad de la, 41-43

Teorías, concurrencia de varias, 41

Tipos de estudio, 58, 72

*(véase también Tipos de investigación)*

Tipo de estudio, hipótesis y diseño de investigación, relación entre, 202-203, 205

Tipo de hipótesis y diseño, 202-203, 205 Tipos de investigación, 58

*(véase también Tipos de estudio)*

correlacionales, 58-59, 63-66

descriptivos, 58-63

explicativos, 58-59, 66-68 exploratorios, 58-60

validez e importancia de los, 71

Tratamiento experimental, 112-114

*(véase también Estimulo experimental)*

Unidad(es) de análisis, 210, 215, 221, 235, 304-305

Selección aleatoria, 222-223, 235

Selección sistemática, 223-224, 235

Series cronológicas, 150-156, 158

control de frentes de invalidación interna en una, 158

definición, 150

técnicas estadísticas que se usan para una, 158

Series cronológicas experimentales, 150

*(véase también Diseños con varias postpruebas)*

Sesiones de grupo, 323

definición, 323

pasos para realizar las, 323

Sesiones de profundidad, 340

Split-halves, 249-250

*(véase también Mitades partidas, método de)*

Subpoblación, 197

Sujetos de estudio, 209

Sujetos del experimento, 183

Sumatoria (E), 360

palabra, 304

personaje, 304

tema, 304 selección de las, 305

Unidad muestral,

Unidimensionalidad, 278 *(véase también Dimensión única)*

Universo, 303-304

Usuario, 436, 442

Validez, 340

Validez externa en experimentos, 183

Validez interna en experimentos, 124-137, 183

cómo se obtiene la, 124-137

fuentes de invalidación interna de un, 120

Validez en instrumentos de medición, 245, 248, 251

validez de constructo, 245

validez de contenido, 251

validez de criterio, 251

Validez total, 246

Valores "beta" (13), indicaciones de los, 419

Valores observados, 248

Valores perdidos, 335

Valores verdaderos, 248

Variable canónica, 422-423

Variable, definición de, 77

Variable dependiente, 90, 105, 111, 183

Variable determinada (Y), 215

Variable experimental, 109, 183

Variable independiente en un experimento, 112-114

grados en la manipulación o variación de una, 112

implicaciones de cada nivel o modalidad en una, 114

manipulación de la, 113-114

modalidades de manipulación de una, 113-114 nivel mínimo de manipulación en una, 112

niveles de variación de una, 113

presencia-ausencia de una, 112-113

Variable independiente en un experimento, presencia de una, 112-114

*(véase también Tratamiento experimental o Estimulo experimental)*

Variable independiente, 90, 104, 114-115, 183

Variable interviniente, 89-90, 105

Variables categóricas, 258

Variables dicotómicas, 258

categorización de las, 304  
qué constituyen las, 304  
    ítem, 304  
medidas de espacio-tiempo, 304  
Variables, valor para la investigación científica de las, 78  
Varianza, 235, 362, 365, 431  
Varianza de factores comunes, 385  
Varianza de la muestra, 215  
Variables, ejemplos de, 77  
Variables extrañas, 124, 183  
Variables independientes, forma de manipulación de las, 114-117  
Varianza de la población, 215-216 Viabilidad de la investigación, 16  
Z, puntuaciones

