VERÓNICA ROSENDO RÍOS

INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

APLICACIÓN AL MARKETING ESTRATÉGICO EMPRESARIAL

LIBROSPROFESIONALES DEEMPRESA

ESIC
BUSINESS&MARKETINGSCHOOL

Verónica Rosendo Ríos es doctora en Marketing (Economía de la Empresa) y ha realizado los estudios de: ADE, Executive-MBA en ICADE; Licenciatura en Filología Inglesa y varios postgrados en Marketing y en Métodos Cuantitativos y Técnicas Estadísticas en la UPM.

Actualmente es profesora en el área de Comercialización e Investigación de Mercados en el Colegio Universitario de Estudios financieros (CUNEF; UCM). Ha trabajado previamente en la URJC, ESIC, ESERP, y ha colaborado en la Universidad de Londres y en la Universidad de Staffordshire.

Es autora de varios libros, así como de diversos artículos académicos indexados en bases de datos internacionales de reconocido prestigio internacional (tales como *Journal of Business Research*, *Cross-Cultural Management*, entre otros del *Journal Citation Index*) dentro del campo de la investigación de mercados y el marketing estratégico.

Igualmente, su trayectoria profesional está respaldada por muchos años de experiencia en la casa matriz de diferentes compañías nacionales e internacionales tales como: Electronic Data Systems UK (EDS), GlobalTelesystems UK (GTS), Sony UK, Johnson & Johnson UK, Dorling Kingdersley UK, Eurostars UK donde trabajó como *European Financial Controller*, *Senior Business and Operation Control Analyst*, *European Marketing Manager, and Operation Control Manager*. Asimismo, ha participado en numeras conferencias internacionales, ha realizado estancias de investigación en universidades internacionales (tales como King´s College London, Universidad de Jordania, Universidad de Salento, etc) y ha trabajado en proyectos de investigación y consultoría para múltiples entidades públicas y privadas (como

el Ministerio de Asuntos Interiores, El Ministerio de Asuntos Exteriores, la CEE o KPMG).

E-Books & Papers for Statisticians

Investigación de mercados

Aplicación al marketing estratégico empresarial

E-Books & Papers for Statisticians

Madrid 2018

Verónica Rosendo Ríos

Investigación de mercados

Aplicación al marketing estratégico empresarial

E-Books & Papers for Statisticians

Primera edición: *febrero 2018*

© ESIC EDITORIAL
Avda. de Valdenigrales, s/n. 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
Tel. 91 452 41 00
www.esic.edu/editorial

©Verónica Rosendo Ríos

ISBN: 978-84-17513-13-9
Cubierta: Gerardo Domínguez

Fotocomposición y Fotomecánica: Nueva Maqueta
Doña Mencía, 39
28011 Madrid

Queda prohibida toda reproducción de la obra o partes de la misma por cualquier medio sin la preceptiva autorización previa.

E-Books & Papers for Statisticians

A Jose E., siempre. A mi familia.
A Jaime, Elena, Lucía y Javier.

E-Books & Papers for Statisticians

Índice

INTRODUCCIÓN

PRIMERA PARTE
RECOPILACIÓN DE DATOS

Capítulo 1. **Naturaleza y características de la investigación de mercados**

1.1. ¿Qué es la investigación de mercados?
  1.1.1. La necesidad de información
1.2. Orígenes de la investigación de mercados
1.3. Tipos de investigación de mercados
  1.3.1. Investigación de mercados aplicada *versus* básica
  1.3.2. Investigación comercial *versus* del consumidor
1.4. La necesidad de realizar investigación de mercados
1.5. La investigación de mercados en el siglo XXI
1.6. Preguntas de repaso
1.7. Referencias bibliográficas

Capítulo 2. **Planificación y organización de la investigación de mercados**

2.1. ¿Quién realiza la investigación de mercados?
2.2. El proceso de investigación. Tipos de investigación comercial
  2.2.1. Clasificación del diseño de investigación: tipos de investigación
    2.2.1.1. Investigación exploratoria
    2.2.1.2. Investigación concluyente
2.3. Errores de investigación
2.4. Preguntas de repaso

E-Books & Papers for Statisticians

2.5. Referencias bibliográficas

Capítulo 3. **Las fuentes de información**

3.1. Las fuentes de información
3.2. Datos secundarios
3.2.1. Tipos de datos secundarios
3.2.1.1. Datos secundarios internos
3.2.1.2. Datos secundarios externos
3.2.2. Ventajas y desventajas de los datos secundarios
3.3. Datos primarios
3.4. Técnicas de recogida de datos
3.5. El sistema de información de marketing
3.6. Preguntas de repaso
3.7. Referencias bibliográficas

Capítulo 4. **Escalas de medida y cuestionarios**

4.1. Las escalas de medida
4.1.1. Técnicas de escalamiento
4.1.1.1. Escalas comparativas (no métricas)
4.1.1.2. Escalas no comparativas
4.1.2. Otras consideraciones al diseñar las escalas
4.1.3. Escalas multi-ítem
4.1.3.1. Fiabilidad
4.1.3.2. Validez
4.2. El cuestionario
4.3. Reglas básicas para la elaboración del cuestionario
4.3.1. Especificar la información requerida
4.3.2. Determinar el método de administración
4.3.3. Determinar el contenido individual de las preguntas
4.3.4. Determinar la estructura y la forma de respuesta a cada pregunta: tipos de preguntas
4.3.5. Determinar la verbalización (*wordin*g)
4.3.6. Determinar el orden de las preguntas
4.3.7. Determinar la forma y el diseño

E-Books & Papers for Statisticians

4.3.8. Desarrollar una buena introducción o *script*
4.3.9. Reproducir el cuestionario
4.3.10. Realizar un pretest del cuestionario y revisar si es necesario
4.4. Preguntas de repaso
4.5. Referencias bibliográficas

Capítulo 5. **La encuesta**

5.1. La encuesta personal
5.2. Entrevistas telefónicas
5.3. Encuestas por correo
5.4. Encuestas por Internet
5.5. Preguntas de repaso
5.6. Referencias bibliográficas

Capítulo 6. **Paneles**

6.1. Concepto y tipos de paneles
6.2. Paneles de consumidores
6.3. *Store or retail audits* (auditoría de minoristas o retail)
6.4. Preguntas de repaso
6.5. Referencias bibliográficas

Capítulo 7. **Diseño de experimentos en marketing**

7.1. Características y conceptos generales
7.1.1. Causalidad
7.1.2. Tipos de variables en la investigación causal
7.1.3. Control de las variables extrañas
7.1.4. Tipos de validez en la investigación causal
7.1.5. Experimentación
7.2. Análisis de la varianza (ANOVA)
7.3. Tipos de diseños experimentales. Planificación y desarrollo de la investigación experimental en marketing
7.3.1. Diseños preexperimentales

7.3.2. Diseños experimentales (*true experimental designs*)
7.3.3. Diseños cuasiexperimentales
7.3.4. Diseños estadísticos
7.4. Aplicaciones y límites de la investigación experimental
7.4.1. Aplicaciones
7.4.2. Límites
7.5. Preguntas de repaso
7.6. Referencias bibliográficas

Capítulo 8. **Observación**

8.1. Características y conceptos generales
8.2. Tipos de observaciones
8.2.1. Observación estructurada *vs*. no estructurada
8.2.2. Observación directa *vs*. indirecta
8.2.3. Observación natural *vs*. artificial
8.3. Aplicaciones de la observación
8.4. La seudocompra
8.5. Preguntas de repaso
8.6. Referencias bibliográficas

Capítulo 9. **Herramientas cualitativas**

9.1. Tipos y características generales
9.1.1. ¿Por qué utilizar la investigación cualitativa?
9.2. Aplicaciones de la investigación cualitativa: procedimientos o técnicas cualitativas
9.3. Entrevistas en profundidad (*depth interviews*)
9.3.1. Principales características de las entrevistas en profundidad
9.3.1.1. Ventajas y desventajas de las entrevistas en profundidad . 9.4. Grupos focales
9.4.1. Principales características de los grupos focales
9.4.1.1. Ventajas y desventajas de los grupos focales
9.4.1.2. Grupos focales *online*
9.5. Técnicas proyectivas

E-Books & Papers for Statisticians

9.5.1. Principales características de las técnicas proyectivas
9.5.1.1. Ventajas y desventajas de las técnicas proyectivas
9.6. Preguntas de repaso
9.7. Referencias bibliográficas

Capítulo 10. **Teoría y práctica del muestreo**

10.1. Población y muestra
10.1.1. Muestra *vs*. censo
10.1.2. El proceso de muestreo
10.2. Tipos de muestreo: probabilístico y no probabilístico
10.2.1. Muestreo no probabilístico
10.2.2. Muestreo probabilístico
10.3. El error muestral
10.4. El tamaño muestral
10.4.1. Estimar el tamaño muestral
10.4.1.1. El intervalo de confianza
10.4.1.2. Cálculo del tamaño muestral: MEDIAS
10.4.1.3. Cálculo del tamaño muestral: PROPORCIONES
10.4.1.4. Otras técnicas de muestreo probabilístico
10.4.1.5. Ajuste del tamaño muestral determinado estadísticamente
10.5. Preguntas de repaso
10.6. Referencias bibliográficas

Capítulo 11. **Trabajo de campo**

11.1. Trabajo de campo
11.1.1. Selección de los trabajadores de campo
11.1.2. Formación de los entrevistadores de campo
11.1.3. Supervisión de los trabajadores de campo
11.1.4. Validación del trabajo de campo
11.1.5. Evaluación de los trabajadores de campo
11.2. Preguntas de repaso

E-Books & Papers for Statisticians

11.3. Referencias bibliográficas

SEGUNDA PARTE
ANÁLISIS DE DATOS

Capítulo 12. **Tabulación y codificación de encuestas**

12.1. Codificación de encuestas
12.1.1. Codificación
12.2. Transcripción y revisión del cuestionario
12.3. Depuración de errores: limpieza de los datos
12.4. Tratamiento de valores perdidos
12.5. Ajustes estadísticos de los datos
12.6. Preguntas de repaso
12.7. Referencias bibliográficas

Capítulo 13. **Análisis de datos (I)**

13.1. Contraste de hipótesis: introducción
13.2. El proceso de comprobación
13.2.1. Paso 1: Formulación de la hipótesis
13.2.2. Paso 2: Selección de un test estadístico apropiado
13.2.3. Paso 3: Elección de un nivel de significación
13.2.4. Paso 4: Recogida de datos
13.2.5. Paso 5: Determinación de la probabilidad (valor crítico)
13.2.6. Pasos 6 y 7: Comparación de la probabilidad (valor crítico) y toma de decisión
13.2.7. Paso 8: Conclusión de la investigación
13.3. Contraste de hipótesis relacionado con las diferencias
13.3.1. Tests paramétricos: medias y proporciones
13.3.2. Tests no paramétricos: medias y proporciones
13.4. Preguntas de repaso
13.5. Referencias bibliográficas
13.6. Apéndice

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 14. **Análisis de datos (II)**

14.1. Análisis de tablas estadísticas
14.1.1. Distribución de frecuencias y porcentajes
14.1.2. Estadísticos asociados con la distribución de frecuencias
14.2. Tabulaciones cruzadas
14.2.1. Dos variables
14.2.2. Tres variables
14.2.3 Estadísticos asociados con las tabulaciones cruzadas
14.3. Segmentación
14.3.1. Análisis clúster
14.3.1.1. Análisis clúster
14.3.1.2. Procedimiento para realizar el análisis clúster
14.3.2. Análisis factorial
14.3.2.1. Modelo
14.3.2.2. Estadísticos asociados con el análisis factorial
14.3.2.3. Procedimiento para realizar el análisis factorial
14.4. Otros análisis multivariantes
14.4.1. Correlaciones
14.4.2. Regresiones
14.5. Preguntas de repaso
14.6. Referencias bibliográficas

TERCERA PARTE
EL INFORME

Capítulo 15. **El informe**

15.1. El informe de investigación
15.2. Presentación del informe de investigación
15.3. Algunas consideraciones éticas
15.4. Preguntas de repaso
15.5. Referencias bibliográficas

E-Books & Papers for Statisticians

Introducción

Este libro proporciona a los estudiantes, así como a los gestores, consultores y/o profesionales del sector, el conocimiento y las habilidades necesarias para comprender la naturaleza, características y las principales aplicaciones de la investigación comercial, con el propósito de que puedan llevar a cabo un estudio de mercados con éxito.

El manual se divide en quince capítulos que explican las funciones esenciales de la investigación de mercados, incluyendo: las formas apropiadas de recopilación y análisis de los datos, la presentación de resultados y la redacción del informe final.

El libro está escrito de forma concisa, clara y esquemática, evitando el uso de tecnicismos y las disgresiones de difícil asimilación. Asimismo, también recoge aspectos pedagógicos tales como numerosos ejemplos, preguntas de debate y tests de autoevaluación, que podrán servir de ayuda en el proceso de aprendizaje. Además, como material complementario, se facilitan ilustraciones visuales mediante la inclusión de presentaciones de Powerpoint para cada capítulo, donde se sintetiza el contenido teórico y se analizan ejemplos empresariales reales y estudios de casos relevantes, lo que sin duda, ocasionará debates y alentará la dinámica de grupos en clases y seminarios.

Este libro es especialmente apropiado para todos los lectores interesados en la profundización y comprensión global del proceso de investigación de mercados.

E-Books & Papers for Statisticians

PRIMERA PARTE

RECOPILACIÓN DE DATOS

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 1

Naturaleza y características de la investigación de mercados

1.1. ¿Qué es la investigación de mercados?
1.2. Orígenes de la investigación de mercados.
1.3. Tipos de investigación de mercados.
1.4. La necesidad de realizar investigación de mercados.
1.5. La investigación de mercados en el siglo XXI.
1.6. Preguntas de repaso.
1.7. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

The Secret of Success is to Know Something Nobody Else Knows.

ARISTÓTELES ONASSIS

E-Books & Papers for Statisticians

1.1. ¿Qué es la investigación de mercados?

Siguiendo a Brown y Sutter (2012), la investigación de mercados es una actividad más amplia y diversa de lo que generalmente se piensa. Probablemente, todos hemos completado alguna vez encuestas comerciales – ya sea en papel, por teléfono o Internet. La investigación comercial, sin embargo, va mucho más allá. No consiste simplemente en preguntar a determinados consumidores su opinión o percepción a cerca de un producto o servicio concreto. En las siguientes líneas se tratará, por tanto, de conceptualizar el término y contextualizar su ámbito de aplicación.

1.1.1. La necesidad de información

Todas las organizaciones comparten un problema común: necesitan información para lograr conseguir sus objetivos empresariales con eficacia. Según Kotler *et al*. (2010), para llevar a cabo el análisis de marketing de cualquier empresa (planificación, implementación, organización y control), los directivos necesitan información sobre la demanda del mercado, los clientes, los competidores, distribuidores y otras fuerzas que interactúan en el mercado. Cada vez más, los directivos ven la información como algo que no solo es un *input* para tomar mejores decisiones, sino también como un activo de marketing que brinda una ventaja competitiva de importancia estratégica.

Durante el siglo XX, la mayoría de las compañías eran pequeñas y medianas empresas que conocían a sus clientes de primera mano. Así, los empresarios y ejecutivos de marketing recogían la información de manera relativamente fácil, al estar en contacto directo con sus clientes. Sin embargo, con carácter más reciente, son muchos los factores que han hecho aumentar la necesidad de obtener más y mejor información. A medida en que las empresas se han convertido en compañías de ámbito nacional o internacional, y a medida en que la globalización se ha incrementado, ha aumentado con ella la necesidad de conseguir más información sobre mercados más grandes y distantes. Igualmente, según ha incrementado el poder adquisitivo de los consumidores, estos se han vuelto más selectivos, haciendo que la dirección comercial necesite información más precisa sobre cómo responden a los diferentes productos y estímulos de marketing. Finalmente, en el mercado

E-Books & Papers for Statisticians

actual, caracterizado por cambios continuos, los directivos necesitan información actualizada para poder tomar decisiones oportunas.

FIGURA 1.1
SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MARKETING

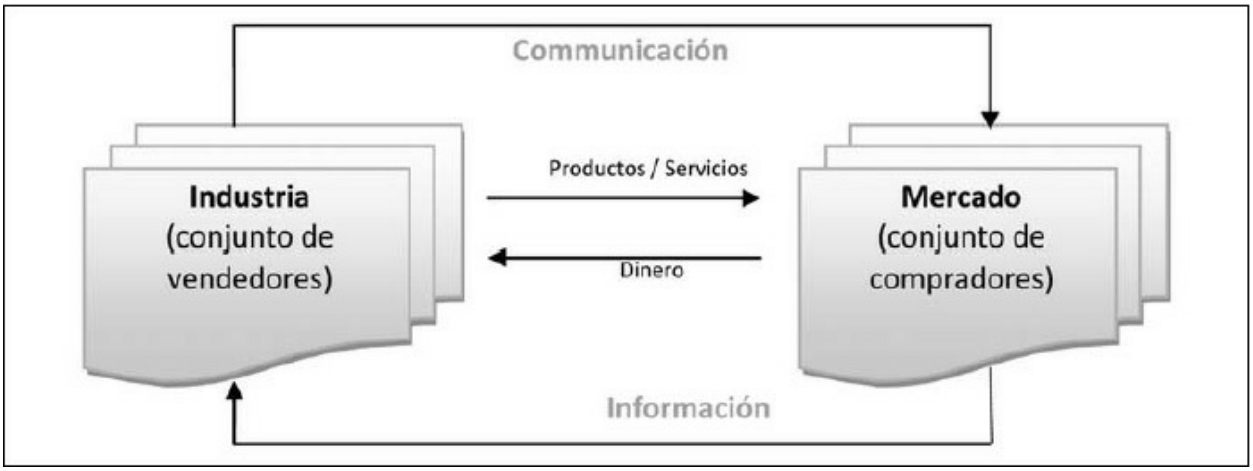
Fuente: Adaptado de Kotler *et al*. (2010).

Por otra parte, la cantidad de información que las empresas reciben también ha aumentado considerablemente. Según John Neisbitt, el mundo está sufriendo un «megacambio», en el que se está pasando de una economía industrial a una basada en la información, la economía del conocimiento. Según sus investigaciones, ya por los años 90 más del 65% del mercado laboral de US trabajaba en producir y procesar información, comparado con solo un 17% en 1950. Utilizando sistemas informatizados y otras tecnologías, las compañías pueden ahora disponer de una gran cantidad de información. No obstante, si bien es verdad que la cantidad de información disponible constituye en la mayoría de los casos una ventaja competitiva, en ocasiones puede ser también un problema, si no se sabe gestionar adecuadamente. Muchos de los ejecutivos actuales reciben a menudo demasiada información. Por poner un ejemplo, un brand manager en la casa matriz de una empresa multinacional de gran consumo puede recibir entre un millón y un billón de datos por semana solo proveniente de los escáneres disponibles en los supermercados. Tal como Neisbitt señala: «Quedarse sin información no es

E-Books & Papers for Statisticians

un problema, el problema es ahogarse en ella». Por tanto, no es anormal que los ejecutivos de marketing se quejen normalmente de carecer de suficiente información apropiada y de tener, en cambio, demasiada información inservible. En cuanto a la difusión de la información dentro de la empresa, a veces se necesita un gran esfuerzo para localizar incluso los datos más simples. Por ello, muchas empresas analizan ahora las necesidades reales de información de sus directivos, diseñando así sistemas de información que satisfagan esas necesidades.

FIGURA 1.2
LAZOS DE INFORMACIÓN



Fuente: Kotler *et al*. (2010).

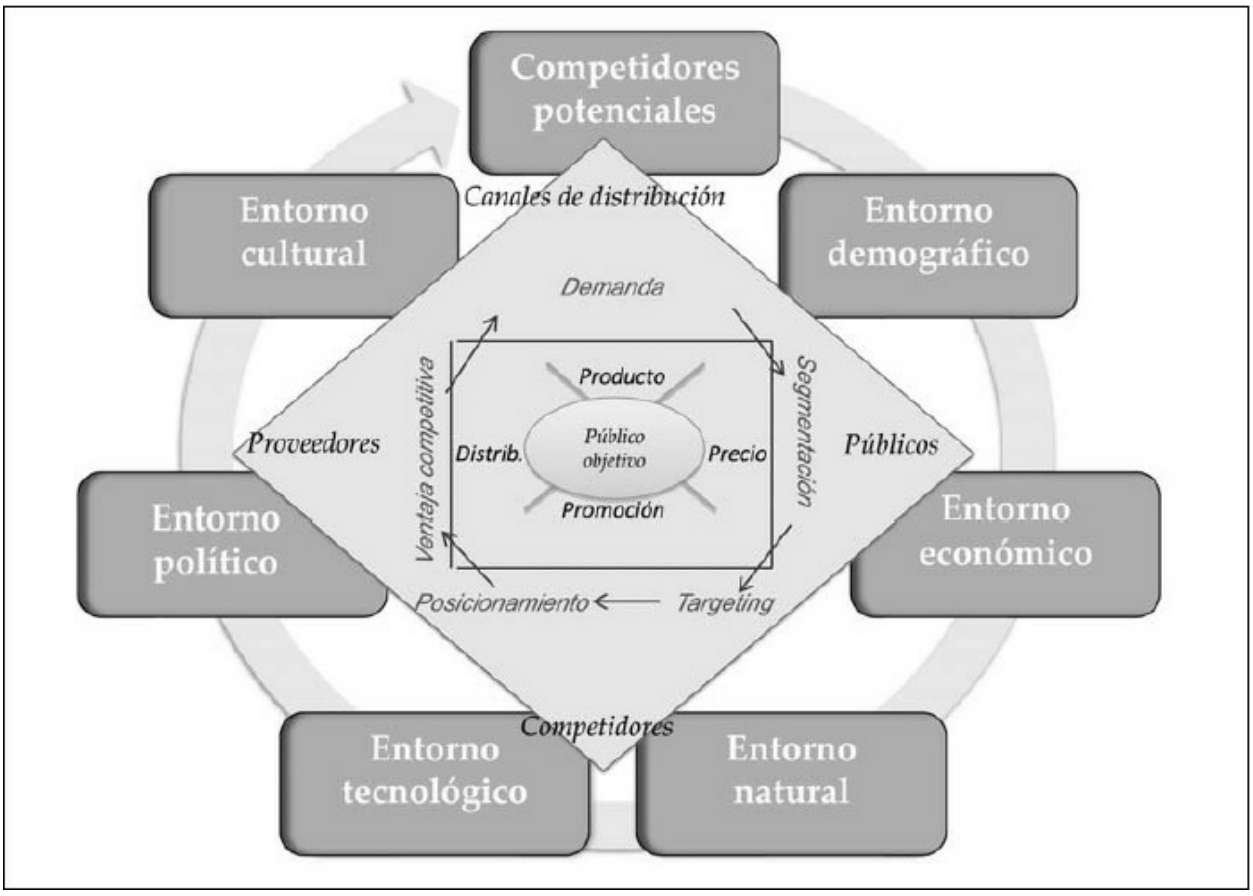
Los directivos, no obstante, no siempre pueden esperar que la información les llegue analizada y fragmentada desde los sistemas de inteligencia de marketing. Normalmente requieren estudios formales de situaciones específicas. Por ejemplo, Apple Computer puede necesitar saber cuánta y qué tipo de consumidores compraría el último modelo de su netbook ultra-light. O una compañía de comida de animales domésticos holandesa, por ejemplo, puede necesitar saber el mercado potencial de pastillas adelgazantes para perros. ¿Qué porcentaje de perros sufren de sobrepeso? ¿Se preocupan sus dueños por ello?; si es así, ¿les darían las pastillas para adelgazar? En estos casos, el sistema de inteligencia de marketing no proporcionará la información detallada necesaria para responder a estas cuestiones, porque generalmente, o bien los directivos carecen de las destrezas o el tiempo suficiente para analizar por sí mismos las bases de datos, o bien la información de la que disponen no es adecuada, y por ello, requieren una

E-Books & Papers for Statisticians

investigación de mercados detallada.

Por supuesto, uno de los principales objetivos de la actividad de marketing consiste en satisfacer las necesidades de los clientes. Muchos factores del micro y el macroentorno tienen un impacto directo sobre las estrategias de marketing, incluyendo entre ellos: otros actores (competidores, proveedores…), factores legales, políticos, económicos, demográficos, socioculturales o tecnológicos. Como resultado, el directivo de marketing tiene una necesidad incuestionable de información, que es donde entra en juego la investigación de mercados.

FIGURA 1.3
FACTORES QUE AFECTAN A LA ORGANIZACIÓN



Fuente: Kotler *et al*. (2010).

Más concretamente, la investigación de mercados puede describirse como: *el vínculo formal de comunicación entre la organización y su entorno*. A través de la investigación de mercados, la organización recoge e interpreta los

E-Books & Papers for Statisticians

datos del entorno para su uso en el desarrollo, implementación y seguimiento de los planes de marketing (estratégicos y operativos) de la empresa.

Por tanto, la investigación de mercados es una actividad esencial que puede tener muchas formas, pero sus funciones básicas son las siguientes:

- ✓ Recolección de datos.
- ✓ Transformación de los datos en información útil para que los directivos puedan tomar decisiones apropiadas.

Fuente: Brown y Suter (2012).

E-Books & Papers for Statisticians

1.2. Orígenes de la investigación de mercados

De acuerdo con Feinberg *et al*. (2013), aunque la investigación de mercados se utilizó ocasionalmente antes de 1910, es el período entre 1910 y 1920 el que se reconoce generalmente como los orígenes formales de la investigación de mercados. En 1911, J. George Frederick fundó la primera compañía formal de investigación de mercados, llamada *The Business Bourse*. Desde entonces, muchas compañías comenzaron a introducir departamentos de investigación comercial dentro de sus empresas. En 1919, el profesor C. S. Duncan, de la Universidad de Chicago, publicó lo que se ha considerado el primer gran libro de investigación comercial bajo el título de *Commercial Research: An Outline of Working Principle*. Sin embargo, el análisis de mercados de Percival White, publicado en 1921, fue el primer libro de investigación comercial que consiguió más popularidad en la época. A partir de 1940, fueron numerosos los libros de texto de investigación comercial que se lanzaron al mercado.

Sin embargo, la investigación comercial comenzó a popularizarse y expandirse en torno al final de la Segunda Guerra Mundial con la saturación de los mercados, cuando las empresas se dieron cuenta de que no podían vender todo lo que producían y en su lugar debían analizar las necesidades del mercado para producir en consonancia. Existe consenso general en señalar aproximadamente el año 1946 como el año en el que el concepto de marketing fue generalmente aceptado. Siguiendo a Feinberg *et al*. (2013), hacia el año 1948 se habían creado más de 200 compañías de marketing solo en Estados Unidos, y ya a lo largo del siglo XX los gastos en actividades de marketing fueron aumentando considerablemente.

Véase la evolución. De 1910 a 1920, los cuestionarios y encuestas se convirtieron en los métodos más populares en la fase de recolección de datos. Este hecho facilitó el proceso de mejora en el diseño del cuestionario, junto con el reconocimiento de la existencia de posibles sesgos asociados a los cuestionarios y encuestas.

Durante los años 30, el muestreo se convirtió en un tema metodológico clave. A medida en que las técnicas estadísticas descriptivas básicas evolucionaron hacia técnicas más inferenciales, los procedimientos no

E-Books & Papers for Statisticians

probabilísticos fueron seriamente cuestionados. De este modo, los métodos de muestreo probabilístico modernos fueron evolucionando y consolidándose lentamente durante este período.

La innovación metodológica, especialmente en el campo de la investigación de mercados cuantitativa, se fue desarrollando de manera constante desde 1950 hasta principios de la década de 1960, gracias en parte a la comercialización del ordenador. Posteriormente, se introdujeron nuevas innovaciones, tales como los escáneres de los supermercados, las entrevistas telefónicas asistidas por ordenador y el análisis informatizado de datos. Recientemente, el correo electrónico, las encuestas por Internet, el comercio electrónico y los grupos y paneles de discusión *online* han impactado también sobre la actividad de la investigación comercial. La siguiente figura ofrece un breve esquema de los orígenes de la investigación de mercados.

FIGURA 1.4
ORÍGENES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Fuente: Rosendo-Ríos y Pérez del Campo (2013).

E-Books & Papers for Statisticians

1.3. Tipos de investigación de mercados

Para diferenciar los tipos de investigación, existen varias clasificaciones disponibles en la literatura, en función de los criterios utilizados. Las siguientes líneas ofrecen un resumen conciso de los principales tipos.

1.3.1. Investigación de mercados aplicada *versus* básica

Según el propósito, la investigación se puede categorizar como investigación de mercados aplicada, o investigación de mercados básica. Estos tipos de investigaciones se pueden conceptualizar como:

- **Investigación de mercados aplicada:** Investigación realizada para abordar una decisión comercial específica para una empresa u organización concreta (Zikmund *et al*., 2013). Es decir, la investigación empresarial aplicada se utiliza para comprender mejor el mercado (Hair *et al*., 2006).
- **Investigación de mercados básica** (o investigación pura): Investigación realizada sin una decisión específica en mente y que, por lo general, no se ocupa de las necesidades de una organización específica. Intenta ampliar los límites del conocimiento en general y no apunta a resolver un problema pragmático particular. Puede utilizarse para probar la validez de una teoría empresarial –una que se aplica a todas las empresas– o para aprender más sobre un fenómeno empresarial específico (Zikmund *et al*., 2013). Por tanto, la investigación empresarial básica se utiliza para ampliar las fronteras del conocimiento (Hair *et al*., 2006). Por ejemplo, se ha llevado a cabo un gran número de investigación básica dentro del campo de la psicología y los recursos humanos para determinar los factores principales que afectan a la motivación de los empleados en la empresa, sin examinar el problema desde una empresa específica o concreta. Sin embargo, el enfoque de «six sigma» de Sony (investigación aplicada) ha dado lugar a numerosos estudios de investigación básica sobre este tema. Por tanto, los dos tipos de investigación no son completamente independientes, sino que están

E-Books & Papers for Statisticians

entrelazados, ya que muy a menudo la investigación pura puede constituir la base para la investigación aplicada, o viceversa.

1.3.2. Investigación industrial *versus* del consumidor

Otra distinción importante entre los tipos de investigación es la que existe entre la investigación del consumidor y la de las empresas industriales.

- **Investigación del consumidor (mercado de consumo):** Investigación de mercado que se lleva a cabo para obtener información sobre características, actitudes, creencias, opiniones y comportamiento del consumidor.
- **Investigación industrial (mercado industrial):** Investigación de mercado no dirigida a consumidores individuales, sino a las interacciones entre las empresas y sus actores.

No obstante, al margen de estas clasificaciones, los métodos y habilidades subyacentes –administración, diseño, ejecución y análisis– son casi idénticos para ambos tipos de investigaciones comerciales.

TABLA 1.1
INVESTIGACIÓN COMERCIAL *VERSUS* DEL CONSUMIDOR

E-Books & Papers for Statisticians

	Consumidor	Industrial
Población	Grande. (Ej. Más de 115 millones de hogares solo en Estados Unidos	Pequeña. Bastante limitada sobre la población total, e incluso más si se enmarca dentro de un sector o categoria.
Accesibilidad al encuestado	Bastante fácil. Posibilidad de entrevista en casa, por teléfono, e-mail, o web	Difícil. Normalmente solo durante la jornada laboral. El encuestado normalmente tiene otras prioridades. Ha mejorado con el uso del móvil, web y apps.
Cooperación del del encuestado	La cooperación se ha vuelto cada vez más difícil, dada la vida frenética actual y las restricciones de tiempo.	Constituye un gran problema. Dada la pequeña población. El encuestado industrial está siendo sobreencuestado.
Tamaño muestral	Generalmente se puede agrandar según la necesidad para un determinado nivel de significación estadística.	Típicamente mucho menor que la del consumidor para lograr una significatividad estadística similar, dado el ratio muestra/población total.
Perfil del encuestado	Normalmente fácil de identificar. Personas conscientes o usuarios de una marca o categoría de productos/servicios.	Algo más complejo. El usuario y la persona que decide la compra no son normalmente coincidentes. Los usuarios son mejores para evaluar los productos y servicios, pero en muchas ocasiones carecen de influencia sobre el proceso de decisión de compra.
Entrevistas	Los entrevistadores pueden ser entrenados ya que suelen ser consumidores y estar familiarizados con el área de investigación para la mayoría de los productos.	Es difícil encontrar buenos entrevistadores ejecutivos. Se requiere conocimiento sólido del producto o categoría, así como habilidades interpersonal excepcionales y gran profesionalidad.
Costes del estudio	Los indicadores clave son el tamaño muestral y las tasas de incidencias. Un bajo número de usuarios o criterios demográficos o comportamentales selectivos pueden incrementar los costes considerablemente.	En relación a la investigación del consumidor, los elementos críticos que resultan en mayores costes por entrevista son: niveles más bajos de incidencias, dificultades en la identificación del encuestado correcto (es decir, el decisión-maker) y conseguir la cooperación (dado el tiempo y la cooperación necesaria) para la entrevista en sí.

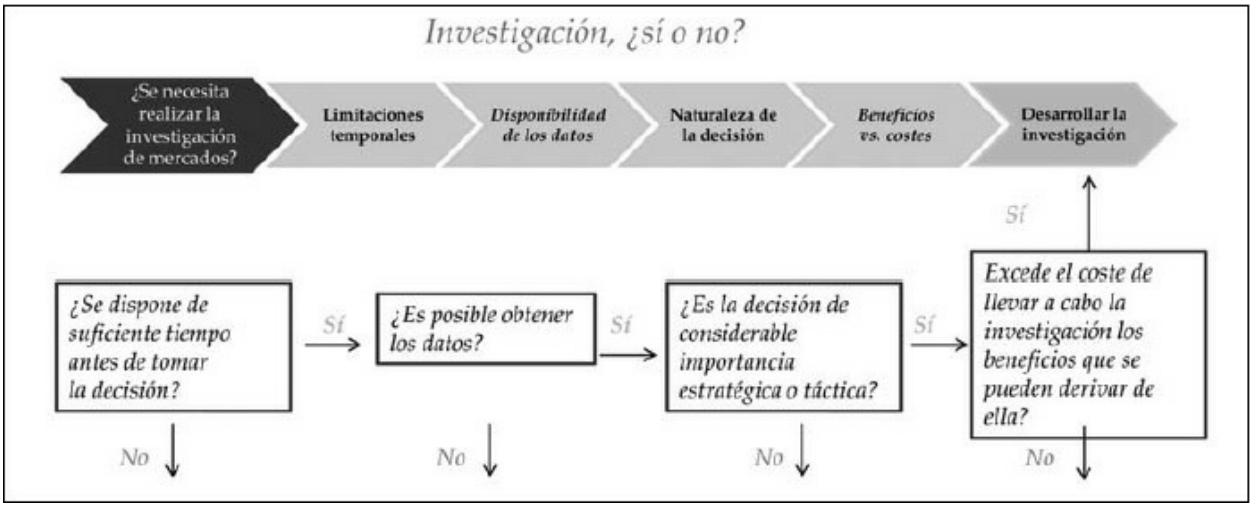
Fuente: Feinberg *et al*., 2013.

E-Books & Papers for Statisticians

1.4. La necesidad de realizar investigación de mercados

Siguiendo a Zikmund *et al*. (2013), aunque la necesidad de tomar decisiones inteligentes puede motivar a los directivos a llevar a cabo una investigación comercial, esta no siempre es necesaria. Determinar la necesidad o no de realizar la investigación depende normalmente de los siguientes factores: los plazos, la disponibilidad de los datos, la naturaleza de la decisión a tomar y el valor de la información que se obtiene de la investigación en relación con los costes incurridos al llevarla a cabo.

FIGURA 1.5
LA NECESIDAD DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS



Fuente: Adaptado de Zikmund *et al*. (2013).

Límites temporales. La investigación lleva tiempo. Aunque tomar decisiones estratégicas sin tener la información adecuada puede resultar arriesgado, a veces la urgencia de una situación impide realizar la investigación. La urgencia con que los directivos quieren tomar decisiones entra en conflicto con el deseo de rigor del investigador. La pregunta que se plantearía sería: ¿Se dispone de tiempo suficiente antes de tomar una decisión empresarial? Si la respuesta es no, la investigación no debe llevarse a cabo. Si la respuesta es sí, entonces el directivo debe sopesar el siguiente paso (Zikmund *et al*., 2013; Feinberg *et al*., 2013).

Disponibilidad de los datos. Se debe cuestionar la investigación cuando

E-Books & Papers for Statisticians

hay una falta de información o de datos. En el caso de que existiese una fuente potencial de datos, los directivos deberían conocer a priori los costes de obtenerlos. En caso de que los datos no pudieran obtenerse de manera oportuna o a tiempo, no se debería llevar a cabo la investigación. La pregunta principal aquí es: ¿Es factible obtener los datos?

Naturaleza de la decisión. El valor de la investigación empresarial depende en gran medida de la decisión que se tome con esa información. Los factores a considerar pueden incluir la inversión o el gasto incurrido. Los directivos deberían preguntarse: ¿Es la decisión de importancia estratégica o táctica? Si la respuesta es afirmativa, debe considerarse la siguiente etapa.

Beneficios frente a costes. Se deben identificar alternativas de acción y sopesar el valor de cada alternativa frente a los costes. Los principales temas a considerar son: ¿Merece la pena la recompensa o tasa de retorno de la inversión? ¿La información obtenida de la investigación mejorará la calidad de la decisión ejecutiva lo suficiente como para justificar el gasto? ¿Es el gasto de investigación propuesto el mejor uso de los fondos disponibles?

E-Books & Papers for Statisticians

1.5. La investigación de mercados en el siglo XXI

Cambios tecnológicos recientes. Desarrollos tales como las conexiones a Internet, los teléfonos móviles o los dispositivos de datos portátiles (tablets, etc.) han revolucionado la manera en que nos comunicamos y recopilamos información hoy en día. Debido a estos cambios recientes, la recopilación, el análisis y el almacenamiento de datos es mucho más barato y requiere bastante menos tiempo.

Globalización: La investigación comercial se ha vuelto cada vez más global a medida en que más y más empresas operan con pocos límites geográficos. Las empresas que operan en diferentes países internacionales deben entender las diferencias culturales y juzgar si requieren estrategias de negocio personalizadas. Por ejemplo, aunque las diferentes naciones de la Unión Europea comparten el mismo mercado formal, la investigación ha demostrado ampliamente que no comparten preferencias por muchos productos. Pongamos el jamón ibérico como ejemplo. Aunque puede parecer bastante natural para una persona española tener una pata de jamón en la cocina de su casa, este mismo acto puede resultar desagradable para una persona inglesa, que probablemente prefiera consumir el producto en lonchas, si es que lo consume. El color verde, por ejemplo, puede ser bastante ofensivo en algunas partes de Japón. Por tanto, la internalización de la investigación fuerza a las empresas a validar de algún modo los resultados de la investigación. La **validación cruzada (*cross-validation*)** puede describirse como la «verificación de que los hallazgos empíricos de una cultura también existen y se comportan de manera similar en otra cultura» (Zikmund *et al*., 2013).

La ética de la investigación de mercados. El objetivo de cualquier proyecto de investigación de mercados debe ser descubrir la verdad sobre el tema en cuestión, no producir el resultado que se quiere ver. Cuando la investigación se lleva a cabo para que el resultado apoye una posición o cuestión, en lugar de encontrar la verdad sobre un tema, se denomina **investigación defensiva (*advocacy research*)**. En determinadas ocasiones, los investigadores pueden llevar a cabo la investigación de tal manera que obtengan la respuesta que desean obtener. Por ejemplo, pueden seleccionar una muestra de encuestados que apoyen la posición que el investigador desea

E-Books & Papers for Statisticians

(Brown & Suter, 2012). Este tipo de investigación, por supuesto, no es ética –a veces puede ser hasta ilegal– y debe, por tanto, evitarse completamente. Otro uso poco ético de algunas compañías es, por ejemplo, el «**sugging**», es decir, ponerse en contacto con consumidores con la excusa de realizar una investigación de mercados cuando el verdadero objetivo es vender productos o servicios (Brown & Suter, 2012). Este ha sido el caso reciente de algunas empresas de telecomunicaciones, por ejemplo.

E-Books & Papers for Statisticians

1.6. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 20 preguntas.

1. **La investigación de mercados puede conceptualizarse como _____ .**

   A) El vínculo formal de comunicación entre la organización y su entorno.
   B) El estudio del comportamiento del consumidor.
   C) El estudio general de la disciplina del marketing.
   D) Ninguno de los anteriores.

2. **Los orígenes formales de la investigación de mercados se reconocen generalmente entre los años _____ .**

   A) Desde 1900 hasta 1910.
   B) Desde 1910 hasta 1920.
   C) Desde 1920 hasta 1930.
   D) Desde 1930 hasta 1940.

3. **La investigación de mercados comenzó a popularizarse y expandirse en torno a _____ .**

   A) Desde 1900 hasta 1910.
   B) Desde 1910 hasta 1920.
   C) Hacia finales de la Segunda Guerra Mundial.
   D) Antes de la Segunda Guerra Mundial.

4. **Los cuestionarios y encuestas se convirtieron en los métodos más populares en la fase de recogida de datos _____ .**

   A) Desde 1900 hasta 1910.
   B) Desde 1910 hasta 1920.
   C) Desde 1920 hasta 1930.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Desde 1930 hasta 1940.

5. **El muestreo se convirtió en un tema metodológico clave _____ .**

A) Alrededor de 1910.
B) Alrededor de 1920.
C) Alrededor de 1930.
D) Alrededor de 1940.

6. **La innovación metodológica se fue desarrollando _____ .**

A) Desde 1930 hasta 1940.
B) Desde 1940 hasta 1950.
C) Desde 1950 hasta 1960.
D) Desde 1960 hasta 1980.

7. **La era de la aceptación organizacional de la investigación de mercados tuvo lugar _____ .**

A) Desde 1930 hasta 1940.
B) Desde 1940 hasta 1950.
C) Desde 1950 hasta 1960.
D) Desde 1960 hasta 1980.

8. **La investigación realizada para abordar una decisión comercial específica para una empresa u organización concreta se denomina _____ .**

A) Investigación comercial básica.
B) Investigación comercial aplicada.
C) Investigación comercial ordinaria.
D) Todo lo anterior.

9. **La investigación realizada sin una decisión específica en mente y que, por lo general, no se ocupa de las necesidades de una organización específica se denomina _____ .**

A) Investigación comercial básica.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Investigación comercial aplicada.
C) Investigación comercial ordinaria.
D) Todo lo anterior.

10. _____ es la investigación de mercados no dirigida a consumidores individuales, sino a las interacciones entre las empresas y sus actores.

A) La investigación del consumidor (mercado de consumo).
B) La investigación industrial (mercado industrial).
C) La investigador del comprador.
D) La investigación institucional.

11. En la investigación _____, la población es generalmente grande, mientras que en la investigación _____ la población tiende a ser pequeña.

A) Del consumidor … industrial.
B) Industrial … del consumidor.
C) Del consumidor … del comprador.
D) Institucional … del consumidor.

12. La accesibilidad del encuestado en _____ es _____ .

A) La investigación industrial … bastante fácil.
B) La investigación del consumidor … bastante fácil.
C) La investigación del consumidor … bastante difícil.
D) Ninguno de los anteriores.

13. En la investigación _____ el tamaño muestral puede ser tan grande como sea necesario para un determinado nivel de confianza estadística, mientras que en la investigación _____ normalmente tiende a ser bastante más pequeño.

A) Del consumidor … institucional.
B) Del consumidor … industrial.
C) Industrial … del consumidor.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Institucional … del comprador.

14. Los entrevistadores _____ en la investigación del consumidor.

A) Pueden formarse fácilmente.
B) No pueden ser formados.
C) Son difíciles de formar.
D) No suelen ser fáciles de encontrar.

15. _____ son compañías que recogen y venden conjuntos de datos que no han sido diseñados para un cliente en particular, sino para satisfacer las necesidades de información compartidas por múltiples clientes.

A) Servicios de campo.
B) Compañías de servicios analíticos.
C) Servicios personalizados.
D) Servicios de investigación sindicados.

16. Las compañías de _____ son compañías que utilizan procedimientos estandarizados para ofrecer sus servicios de investigación a varios clientes.

A) Servicios de campo.
B) Servicios analíticos.
C) Servicios personalizados.
D) Servicios de investigación sindicados.

17. Las compañías que se especializan en el proceso de entrevista se denominan _____ .

A) Organizaciones de trabajo de campo.
B) Compañías de servicios analíticos.
C) Compañías de servicios personalizados.
D) Compañías de servicios de investigación sindicados.

18. El primer paso en el proceso de investigación es _____ .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Determinar el diseño de la investigación.
B) Identificar las fuentes de los datos.
C) Determinar el método de recogida de datos.
D) Formular el problema de la investigación.

19. En _____ los indicadores clave del coste son el tamaño muestral y las tasas de incidencia.

A) La investigación del consumidor.
B) La investigación industrial.
C) Tanto la industrial como la del consumidor.
D) Ninguna de las anteriores.

20. Los paneles y los escáneres comerciales son ejemplos de _____ .

A) Servicios de investigación sindicados.
B) Servicios de investigación personalizados.
C) Marcas comerciales.
D) Ninguno de los anteriores.

E-Books & Papers for Statisticians

1.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER,T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

NEISBITT, J. (2006): *Mind Set!: Reset your thinking and see the future*. Collins. USA.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 2

Planificación y organización de la investigación de mercados

2.1. ¿Quién realiza la investigación de mercados?
2.2. El proceso de investigación. Tipos de investigación comercial.
2.3. Errores de investigación.
2.4. Preguntas de repaso.
2.5. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

If we knew what it was we were doing, it would not be called research, would it?

ALBERT EINSTEIN

Research is creating new knowledge.

NEIL ARMSTRONG

E-Books & Papers for Statisticians

2.1. ¿Quién realiza la investigación de mercados?

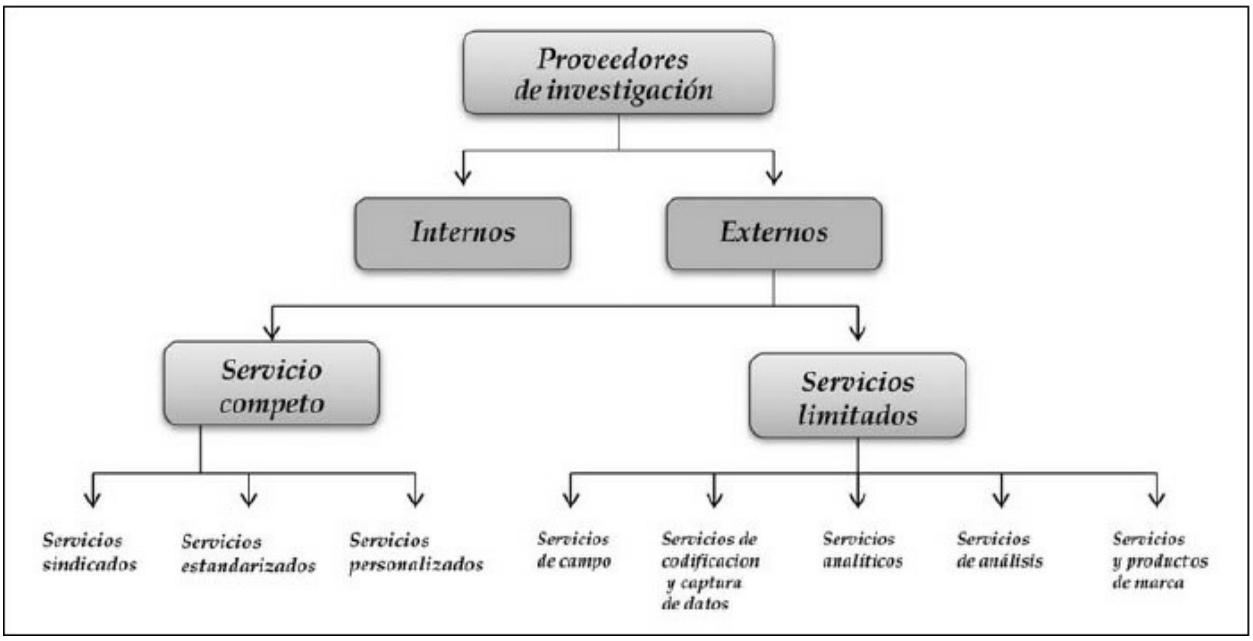
Los investigadores realizan una amplia variedad de actividades, desde el análisis del mercado potencial de un producto o las cuotas de mercado, hasta estudios específicos sobre la satisfacción del cliente o sus intenciones de compra. Prácticamente, todas las empresas necesitan realizar investigaciones de mercado en un momento u otro. Las empresas pueden llevar a cabo las investigaciones de mercado desde sus propios departamentos internos de investigación, o alternativamente tener alguna o todas estas actividades externalizadas. Aunque la mayoría de las grandes empresas tienen sus propios departamentos de investigación de marketing, a menudo utilizan empresas externas para realizar fases específicas del proceso de investigación o estudios concretos. Las empresas que carecen de dichos departamentos de investigación tendrán, obviamente, que comprar los servicios de las compañías especializadas que los ofrecen.

- **Compañías: productores de servicios y productos**. Las compañías pueden tener su propio departamento de investigación y llevar a cabo sus propios estudios. Puede que requieran saber, por ejemplo, la viabilidad de un nuevo producto, la efectividad de las tarjetas de fidelización de su empresa, o de determinadas promociones, etc.
- **Agencias de publicidad**. Con frecuencia estas agencias realizan investigaciones para medir la efectividad de las campañas publicitarias. Estas actividades pueden variar, por ejemplo, desde la realización de una campaña publicitaria completa, hasta la realización de servicios específicos, tales como probar distintos enfoques en el parafraseado o en los gráficos utilizados en un determinado anuncio, investigar la efectividad de la utilización de personas famosas en las campañas publicitarias de una empresa, el uso de patrocinios, etc. También pueden llevar a cabo investigaciones de mercado para sus clientes con el objeto de determinar, por ejemplo, la cuota de mercado del cliente o su potencial de expansión.
- **Compañías de investigación de mercados**. Estas compañías se especializan específicamente en realizar estudios de mercado para clientes externos.

E-Books & Papers for Statisticians

– **Otros**. Tales como agencias gubernamentales, asociaciones comerciales y universidades.

FIGURA 2.1
PROVEEDORES Y SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS



Fuente: Adaptado de Malhotra (1996, 2012).

Existen diferentes opciones a la hora de externalizar el servicio de investigación:

✓ **Proveedores de servicios completos:** Son compañías que ofrecen el servicio completo de las actividades que conforman la investigación de mercados, ayudando a sus clientes tanto a diseñar la investigación, como posteriormente a recoger, analizar los datos y realizar el informe final.

- **Servicios sindicados:** Empresas que recogen y venden conjuntos de datos, que no han sido diseñados para un cliente en particular, sino recopilados por la empresa de investigación para satisfacer las necesidades de información compartidas por múltiples clientes. Las encuestas, paneles, escáneres y auditorías son los principales medios para recoger estos datos. Por ejemplo, las compañías que recopilan los datos que se generan en el escáner de compra de los

E-Books & Papers for Statisticians

supermercados.

- **Servicios estandarizados:** Compañías que utilizan procedimientos estandarizados para ofrecer sus servicios de investigación a varios clientes. Por ejemplo, los procedimientos que se utilizan para medir la efectividad de una campaña publicitaria se han estandarizado con el objeto de que los resultados puedan ser comparables entre las distintas campañas. Estos servicios se venden también de manera sindicada.
- **Servicios personalizados:** Compañías que ofrecen procedimientos y servicios de investigación personalizados para adaptarse a las necesidades específicas de sus clientes. Cada proyecto de investigación se trata de manera única.

✓ **Proveedores de servicios limitados:** Compañías que se especializan en una o más actividades dentro de las distintas fases del proceso de investigación. Los servicios que se ofrecen se clasifican en: trabajo de campo, codificación y entrada de datos, servicios analíticos y productos de marca.

- **Trabajos de campo**. Se caracterizan por recoger los datos –mediante e-mail, entrevistas personales o telefónicas– y entregarlos directamente al cliente. Las empresas que se especializan en esta fase se denominan compañías de trabajo de campo. Estas organizaciones van desde pequeñas empresas que operan localmente hasta grandes compañías multinacionales.
- **Servicios de codificación y entrada de datos**. Son compañías que ofrecen su experiencia para convertir encuestas o entrevistas completas en bases de datos útiles que puedan posteriormente ser utilizadas para llevar a cabo los análisis estadísticos determinados.
- **Servicios analíticos**. Son compañías que proporcionan orientación en el proceso de desarrollo de la investigación. Se incluyen aquí el diseño y pretest del cuestionario, la elección de la técnica más adecuada para recoger los datos, el diseño del muestreo, o la selección de técnicas analíticas.
- **Servicios de análisis de datos**. Son compañías que se centran en

E-Books & Papers for Statisticians

llevar a cabo el análisis estadístico de los datos, principalmente cuantitativos.

- **Productos de investigación de marca registrada**. Productos y servicios diseñados especialmente para la recogida y el análisis de datos. Estos productos se registran, se les proporciona un nombre comercial y se comercializan como cualquier otro servicio. Digidata Entry System es un ejemplo de un producto que transcribe los datos de un cuestionario en papel en un formato electrónico utilizable directamente en el ordenador.
- **Otros**. Muchas personas piensan en la investigación de mercados como en un proceso largo y formal llevado a cabo por grandes empresas de marketing. Pero muchas pequeñas empresas y algunas organizaciones sin fines de lucro también realizan investigaciones de mercado. Por ejemplo, las universidades, las asociaciones comerciales o determinadas agencias gubernamentales. Casi cualquier organización puede encontrar alternativas informales y de bajo coste a las técnicas formales y complejas de la investigación de mercado utilizadas por las grandes empresas.

TABLA 2.1

LAS 10 EMPRESAS GLOBALES MÁS IMPORTANTES DE INVESTIGACIÓN COMERCIAL

Rank/Organization	Parent Country	Worldwide Research Revenue (million $)
1. The Nielsen Company	USA	4,628.0
2. Kantar	UK	2,823.2
3. IMS Health Inc.	USA	2,198.7
4. GfK SE	Germany	1,622.8
5. Ipsos SA	France	1,315.0
6. Synovate	UK	816.4
7. SymphonyIRI Group	USA	706.3
8. Westat Inc	USA	502.4
9. Arbitron Inc	USA	385.0
10. INTAGE Inc	Japan	368.6

Fuente: Brown & Suter (2012). Desarrollado de información en «2010 Honomichl Global Top 25», Marketing News (August 30, 2010), pp. 12-54.

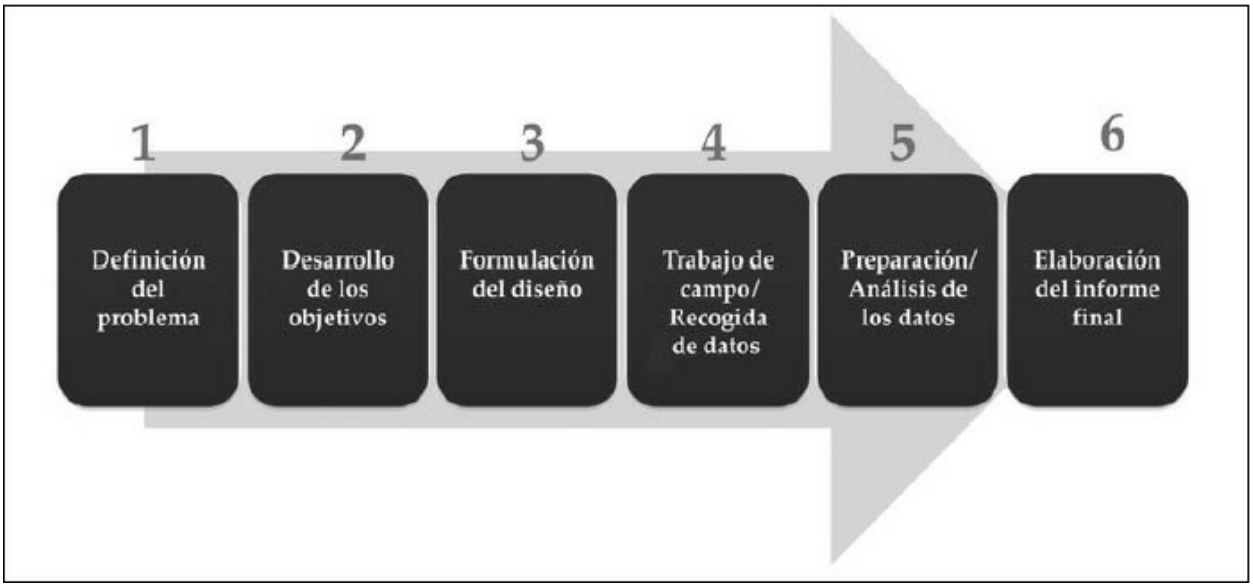
E-Books & Papers for Statisticians

2.2. El proceso de investigación. Tipos de investigación comercial

El proceso de investigación puede entenderse como una secuencia general de pasos a seguir para así poder diseñar y llevar a cabo una investigación (Brown y Suter, 2012).

El proceso de investigación de mercados se compone de seis pasos principales: definición del problema, enfoque del problema, formulación del diseño de la investigación, trabajo de campo o recogida de los datos, análisis y preparación de los datos y preparación y presentación del informe final.

FIGURA 2.2
PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS



Fuente: Adaptado de Malhotra (2012).

1. Definición del problema

La primera etapa consiste en diseñar o formular el problema. El director de marketing de cualquier empresa, junto con el investigador –ya sea interno o externo–, debe tener en cuenta el propósito del estudio, así como los antecedentes relevantes. La definición del problema implica una reunión con los directivos, entrevistas con expertos del sector, análisis de datos

E-Books & Papers for Statisticians

secundarios, y tal vez alguna investigación cualitativa. En esta fase se acuerda y se define una **declaración del problema** o ***problem statement***.

2. Enfoque del problema

Después de que el problema se haya definido cuidadosamente, la segunda etapa consiste en **establecer los objetivos** de la investigación. (En consultoría, el término *deliverables* se utiliza normalmente para describir los objetivos de un cliente). Se incluyen en esta fase la preparación de modelos analíticos, la formulación de la pregunta de investigación junto con las correspondientes hipótesis de trabajo, así como la identificación de las características o factores que pueden influir en el diseño de la investigación. Este proceso tiene que ir en paralelo a las reuniones directivas. Diferentes tipos de objetivos conducen a diferentes tipos de diseños de investigación. En la investigación de mercados aplicada no se pueden determinar los objetivos hasta que exista un claro entendimiento de las decisiones directivas que se desean realizar.

Un proyecto de investigación de mercados puede tener tres **tipos de objetivos**. El objetivo de una ***investigación exploratoria*** (normalmente cualitativa) consiste en recoger información preliminar que ayude a definir el problema y sugerir hipótesis. El objetivo de la ***investigación descriptiva*** es describir cosas, tales como el mercado potencial de un producto, o las características demográficas o principales actividades de los consumidores de tal producto. El objetivo de la ***investigación causal*** es comprobar hipótesis sobre una relación de causa-efecto. Por ejemplo, ¿aumentarían las ventas de HD TV con un descuento del 20% tanto como para compensar la pérdida sobre el margen de ventas? Si se fusionan dos compañías, o incluso si una compañía compra otro gran competidor, ¿qué nombre comercial sería adecuado utilizar? ¿Qué adaptaciones comerciales deberían adoptarse? Normalmente, los directivos suelen comenzar con una investigación exploratoria y posteriormente siguen con una descriptiva o causal.

La declaración del problema y de los objetivos de la investigación (*decision statement*) guían todo el proceso de investigación. El manager y el investigador deben formalizar y acordar por escrito la declaración, para asegurarse de que están de acuerdo en el objetivo y los resultados que se esperan de la investigación. **La definición del problema** y los objetivos de la

E-Books & Papers for Statisticians

investigación son a menudo los pasos más difíciles. Es posible que el manager sepa que algo no va bien en su compañía o departamento, sin saber específicamente las causas concretas. Por ejemplo, recientemente el manager de una conocida cadena de tiendas de retail asumió que la falta de efectividad de la campaña publicitaria de la empresa era la causa de la caída en las ventas; se llevó a cabo una investigación para comprobar la efectividad de la campaña publicitaria. Los resultados de la investigación, sin embargo, sorprendieron al personal directivo al mostrar que la campaña publicitaria estaba llegando al público objetivo y transmitiendo el mensaje adecuadamente. Sin embargo, la cadena de tiendas no estaba ofreciendo a sus clientes lo que se prometía en la campaña. Una definición adecuada del problema hubiera evitado el coste y el retraso de realizar una investigación sobre la campaña publicitaria. La investigación debería haberse centrado en el problema real que eran las reacciones de los consumidores en relación a los productos, servicios y precios ofrecidos por la cadena de tiendas.

La declaración del problema de investigación (*decision statement*) está directamente vinculada con los objetivos y las hipótesis. Normalmente, un objetivo de investigación conduce a más de una hipótesis.

TABLA 2.2
EJEMPLOS DE HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Problemas	Objetivos	Hipótesis
¿Cómo se puede mejorar la calidad de este hotel?	Identificar los factores clave asociados con la percepción que tiene el consumidor sobre el concepto de calidad	El confort está positivamente relacionado con la calidad. La suciedad está negativamente relacionada con la calidad.
¿Cuál debería ser el precio de un TV de 42"?	Previsión de ventas para televisores de 42"	Las ventas serán mayores a 1.500 € que a 2.000 €

E-Books & Papers for Statisticians

3. Formulación del diseño general de la investigación

El diseño de la investigación es una guía de referencia para desarrollar el proyecto de investigación. Se deben detallar en él los procedimientos necesarios para obtener la información requerida. Su propósito es diseñar un estudio que probará las hipótesis y determinará posibles respuestas a las preguntas de investigación propuestas.

Al **desarrollar un plan de investigación**, el investigador debe determinar la información necesaria, desarrollar un plan para recopilarla de manera eficiente y presentar el plan al equipo directivo. El plan describe las fuentes de datos existentes y explica los enfoques de investigación específicos, los métodos de contacto, los planes de muestreo y los instrumentos que los investigadores utilizarán para la recogida de nuevos datos. Los objetivos de investigación deben traducirse en necesidades de información específicas.

La formulación del diseño de investigación incluye los siguientes pasos:

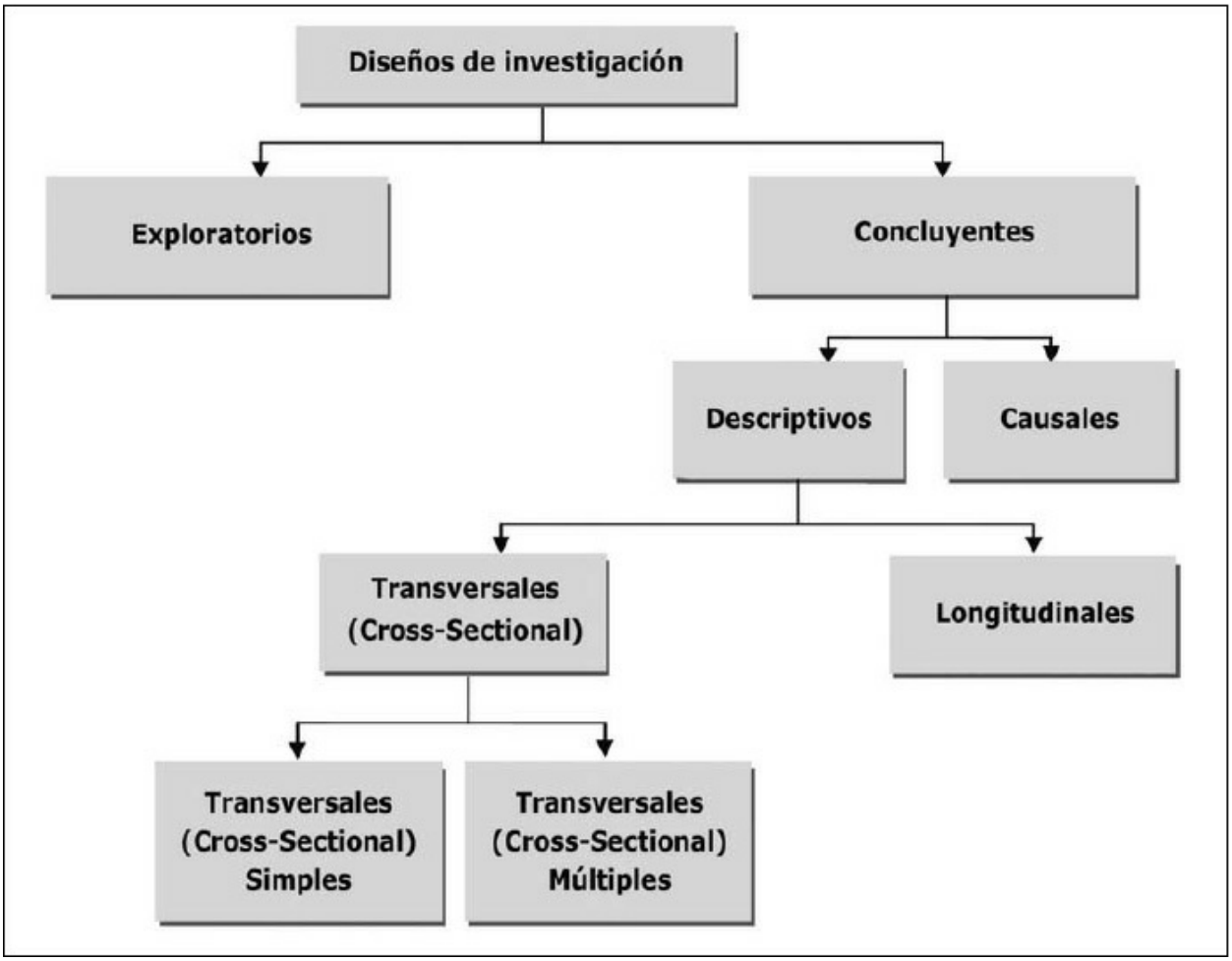
1. Análisis de datos secundarios.
2. Investigación cualitativa.
3. Métodos para la recogida de datos, fase cuantitativa (encuesta, observación y experimentación).
4. Definición de la información requerida.
5. Medida y técnicas de escalamiento.
6. Diseño del cuestionario.
7. Proceso de muestreo y cálculo del tamaño muestral.
8. Planificación para el análisis de los datos.

2.2.1. Clasificación del diseño de investigación: tipos de investigación

Los diseños de investigación se pueden clasificar de manera general como exploratorios o concluyentes. Asimismo, los diseños concluyentes pueden ser clasificados como descriptivos o causales. Véase la siguiente figura.

E-Books & Papers for Statisticians

FIGURA 2.3
CLASIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Malhotra (1996, 2012).

2.2.1.1. Investigación exploratoria

Tal como se señalaba, el principal objetivo de la investigación exploratoria consiste en proporcionar una idea preliminar del problema o situación que confronta el investigador. Este tipo de investigación se utiliza normalmente para identificar cursos de acción relevantes, obtener conocimientos adicionales antes de desarrollar un enfoque o definir el problema de forma más precisa. Se puede llevar a cabo para descubrir ideas que puedan generar oportunidades comerciales potenciales (Sigmund *et al.*, 2013). La información necesaria normalmente se define de manera flexible en esta etapa y el proceso de investigación es flexible y no estructurado. Por ejemplo,

E-Books & Papers for Statisticians

puede consistir en entrevistas personales con expertos de la industria. La muestra es normalmente pequeña y no representativa. Los datos primarios son generalmente de naturaleza cualitativa. Los hallazgos de este tipo de investigación deben considerarse tentativos o como base para futuras investigaciones y, por tanto, no deben utilizarse –o en cualquier caso con bastante precaución– como determinantes para la toma de decisiones. Normalmente, este tipo de investigación conforma un primer punto de partida para posteriores investigaciones exploratorias o concluyentes.

2.2.1.2. Investigación concluyente

El objetivo de la investigación concluyente es probar hipótesis específicas y examinar relaciones de causa-efecto. Esto requiere que la información necesaria esté claramente especificada. La investigación concluyente es normalmente más formal y estructurada que la investigación exploratoria. Se basa en grandes muestras representativas, y los datos se analizan normalmente mediante análisis cuantitativos. Los hallazgos se consideran concluyentes por naturaleza y pueden utilizarse para la toma de decisiones gerenciales. La investigación concluyente puede ser descriptiva o causal, y la investigación descriptiva puede ser de corte transversal o longitudinal.

TABLA 2.3
DIFERENCIAS ENTRE LA INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA Y CONCLUSIVA

	Exploratoria	Conclusiva
Objetivos	Para proporcionar ideas y conocimientos preliminares.	Para comprobar hipótesis y examinar relaciones de causa-efecto.
Características	La información requerida se define solo de forma flexible o vaga. El proceso de investigación es flexible y no estructurado. La muestra es pequeña y no representativa. El análisis de los datos primarios es cualitativo.	La información requerida está claramente definida. El proceso de investigación es formal y estructurado. La muestra es grande y representativa. El análisis de los datos es cuantitativo.
Hallazgos/resultados	Tentativos.	Conclusivos.
	Generalmente seguida de	Resultados utilizados como

E-Books & Papers for Statisticians

Output	posteriores investigaciones exploratorias o concluyentes.	*input* para la toma de decisiones.

Fuente: Malhotra (2012).

2.2.1.2.1. Investigación descriptiva

El principal objetivo de este tipo de investigación es describir las características o funciones del mercado. La investigación descriptiva presupone que el investigador tiene conocimiento previo sobre el problema o la situación en cuestión. Por tanto, a diferencia de la investigación exploratoria, los estudios de investigación descriptiva se llevan a cabo después de que el investigador haya adquirido una comprensión firme de la situación. Así, una gran diferencia entre la investigación exploratoria y la descriptiva es que la investigación descriptiva se caracteriza por la formulación previa de hipótesis. La información está claramente definida y el proceso ha sido previamente planificado. Normalmente se basa en muestras representativas de gran tamaño. Un diseño descriptivo requiere una **especificación clara de las seis W de la investigación** (quién, qué, cuándo, dónde, por qué y de qué manera - *who, what, when, why and how*) con el fin de que la información que se va a obtener se haya definido claramente. Algunos ejemplos incluyen: describir segmentos de mercado, poder de compra de los consumidores, perfiles de consumidores, estudios de cuotas de mercado para determinar la proporción de ventas totales recibidas por una empresa y sus competidores, análisis de ventas que describen ventas por regiones geográficas, estudios de la imagen de marca que determinan las percepciones de los consumidores sobre determinados productos, etc.

La investigación descriptiva incorpora normalmente –pero no se limita a– los siguientes métodos:

- Datos secundarios.
- Encuestas.
- Paneles.
- Datos observacionales y otros datos.

La investigación descriptiva se puede clasificar en diseños transversales y longitudinales.

E-Books & Papers for Statisticians

- **Los diseños transversales (*cross-sectional designs*):** Los diseños de sección transversal son los diseños descriptivos utilizados con mayor frecuencia en marketing. Son un tipo de diseño de investigación que implica la recopilación de información de una muestra de elementos de la población solo una vez en un momento concreto en el tiempo. Se podría comparar con «sacar una foto» o una instantánea de una hecho específico en un momento dado.
  - En **los diseños transversales simples (también denominados *single cross-sectional* o *sample survey research designs*)** se extrae de la población objetivo una muestra de encuestados y la información se obtiene de esta muestra una vez.
  - En **los diseños transversales múltiples (*multiple cross-sectional designs)*** hay dos o más muestras de encuestados y la información de esas muestras se obtiene generalmente solo una vez. Normalmente, la información de las diferentes muestras se obtiene en diferentes momentos temporales. Un tipo de diseño de corte transversal múltiple es el **análisis de cohortes**: Consiste en una serie de encuestas realizadas a intervalos de tiempo determinados, donde la cohorte sirve como la unidad básica de análisis. Una cohorte es un grupo de encuestados que experimentan el mismo evento o fenómeno dentro del mismo intervalo de tiempo. Por ejemplo, una cohorte de nacimiento (o edad) es un grupo de personas que nacieron durante el mismo intervalo de tiempo; por ejemplo, los nacidos entre 2001-2010 serían la cohorte del 2001-2010. El término análisis de cohortes se refiere a cualquier estudio en el que se midan algunas características de una o más cohortes en dos o más puntos en el tiempo (Malhotra, 2012). El análisis de cohortes se usa, por ejemplo, para predecir los cambios en las opiniones de los votantes durante una campaña política (ej. Preguntar a las cohortes de votantes sobre sus preferencias de voto para predecir los resultados de las elecciones). La muestra no es fija, aunque se toma de una cohorte fija.
- **Diseños longitudinales**. En los diseños longitudinales una muestra fija de elementos de la población se mide repetidamente. La muestra sigue siendo la misma a lo largo del tiempo, proporcionando así una

E-Books & Papers for Statisticians

serie de *imágenes* que, cuando se ven juntas, representan una clara ilustración de la situación y los cambios que han tenido lugar (Malhotra, 1996). El diseño longitudinal difiere del diseño de corte transversal en que la muestra o las muestras permanecen iguales a lo largo del tiempo. Con frecuencia, el término panel se usa indistintamente a los diseños longitudinales. Los paneles constituyen una muestra de encuestados que aceptan proporcionar información a intervalos específicos durante un período prolongado.

TABLA 2.4
VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DISEÑO LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL

Criterios de evaluación	Diseño transversal	Diseño longitudinal
Detección del cambio	–	+
Gran cantidad de recopilación de datos	–	+
Precisión	–	+
Muestra representativa	+	–
Sesgo de respuesta	+	–

Fuente: Malhotra (1996).

2.2.1.2.2. Investigación causal

Una investigación causal es un tipo de investigación concluyente donde el objetivo principal es probar relaciones de causa y efecto. Por ejemplo, la suposición de que una disminución en el precio (variable independiente) conducirá a un aumento en las ventas (variable dependiente) puede no aplicarse a todos los sectores y, por tanto, debe examinarse mediante una investigación causal formal. Este tipo de investigaciones es muy útil a nivel directivo. Por ejemplo, si un manager conoce la causa del incremento de las ventas puede diseñar planes estratégicos acorde. La investigación causal es apropiada para las siguientes causas:

- Para determinar qué variables son la causa (variables independientes) y cuáles el efecto (variables dependientes) de una relación.
- Para determinar la naturaleza de la relación entre la variable de causa y

E-Books & Papers for Statisticians

la variable efecto que se va a predecir.

Aunque la investigación descriptiva puede determinar el grado de asociación entre las variables, no es apropiada para examinar las relaciones causales. Los principales métodos de investigación causal son la experimentación y las ecuaciones estructurales.

La inferencia causal es la conclusión de que cuando algo ocurre, otro acontecimiento específico le sucede. Una inferencia causal solo puede ser respaldada cuando existe evidencia muy específica. Tres aspectos críticos de evidencia causal son:

- **Secuencia temporal**. Se trata del orden cronológico de los eventos. Es decir, la causa debe ocurrir antes que el efecto.
- **Variación concomitante**. Ocurre cuando dos eventos covarían o se correlacionan sistemáticamente, es decir, cuando existe un cambio en la causa, también se observa un cambio en el resultado. Por ejemplo, un aumento en el precio del café instantáneo conduce a una disminución en sus ventas. El coeficiente de correlación se usa normalmente para determinar el grado de relación entre las variables.
- **Asociación no espuria**. Cualquier correlación entre las relaciones de causa y efecto es verdadera y no debida a alguna otra variable. Por ejemplo, imagine que hay una fuerte correlación positiva entre un aumento en las tasas de nacimientos infantiles y un aumento en el número de cigüeñas. A medida que aumenta el número de cigüeñas, también aumenta el número de nacimientos de niños. ¿Podría decirse que el número de cigüeñas está causando un aumento en el número de nacimientos de niños? Esto iría contra toda lógica, y por tanto, sería una relación espuria. Hay una tercera variable importante que causa el aumento de ambos. El investigador debe usar su lógica o teoría para identificar las «terceras» variables más probables que se relacionarían significativamente con la causa y el efecto. Además, el investigador debe usar la teoría para asegurarse de que la relación de causa y efecto asumida tenga lógica y sea real.

En resumen, la investigación causal debería:

1. Establecer el orden causal apropiado en la secuencia de eventos.

E-Books & Papers for Statisticians

2. Medir la variación concomitante entre la presunta causa y su efecto
3. Examinar la posibilidad de relaciones espurias al considerar la presencia de posibles factores causales alternativos.

Investigación exploratoria *vs*. descriptiva o causal

Algunos tipos de investigaciones son más adecuados que otros para ciertos proyectos de investigación. La siguiente tabla ofrece algunas pautas generales para elegir diseños de investigación:

- La investigación exploratoria es más apropiada: cuando se sabe poco sobre la situación o el problema, cuando el problema necesita definirse con mayor precisión, cuando se deben identificar cursos de acción alternativos, cuando se deben desarrollar preguntas o hipótesis de investigación y cuando se necesita aislar o clasificar como dependientes o independientes las variables clave.
- La investigación exploratoria es normalmente el paso inicial en el marco general del diseño de la investigación. Debería estar seguido por una investigación descriptiva o causal en la mayoría de los casos. Por ejemplo, las hipótesis desarrolladas durante una investigación exploratoria deben ser confirmadas por una investigación descriptiva o causal.

TABLA 2.5
CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE INVESTIGACIÓN

E-Books & Papers for Statisticians

	Diseño exploratorio	Inv. descriptiva	Inv. causal
Grado de incertidumbre que caracteriza la situación	Altamente ambiguo	Parcialmente definido	Claramente definido
Key Research Statement	Pregunta de la investigación	Pregunta de la investigación	Hipótesis de la investigación
¿Cuándo se lleva a cabo?	Fase temprana de la toma de decisión	Fases finales de la toma de decisión	Fases finales de la toma de decisión
Enfoque típico de investigación	No estructurado	Estructurado	Muy estructurado
Ejemplos	"Nuestras ventas disminuyen sin motivo aparente." "¿Qué tipo de productos les interesa a los consumidores de productos de comida rápida?"	"¿Qué tipo de personas utiliza nuestras tiendas en comparación con las de nuestros competidores?" "¿Qué características del producto son las más importantes para nuestros clientes?"	"¿Comprarían los clientes más nuestro producto si el envoltorio fuese azul?" "¿Cuál de las dos campañas publicitarias será más efectiva?"
Naturaleza de los resultados	Orientada al descubrimiento, productiva, pero todavía especulativa. Normalmente necesita investigación posterior.	Puede ser confirmatoria aunque normalmente necesita de investigaciones posteriores. Los resultados pueden servir para uso directivo.	De naturaleza confirmatoria. Bastante concluyente con resultados de investigación muy aptos para la toma de decisiones.

- específico → *+ específico*

Fuente: Adaptado de Zikmund *et al*. (2013).

4. Trabajo de campo o recogida de datos

El trabajo de campo implica operar tanto en el campo, como es el caso de entrevistas personales (en casa, en un centro comercial, o entrevistas personales asistidas por ordenador), desde una oficina por teléfono o por e-mail. La selección apropiada, formación y evaluación de los trabajadores de campo ayuda a minimizar los errores en el proceso de la recogida de los datos.

5. Análisis y preparación de los datos

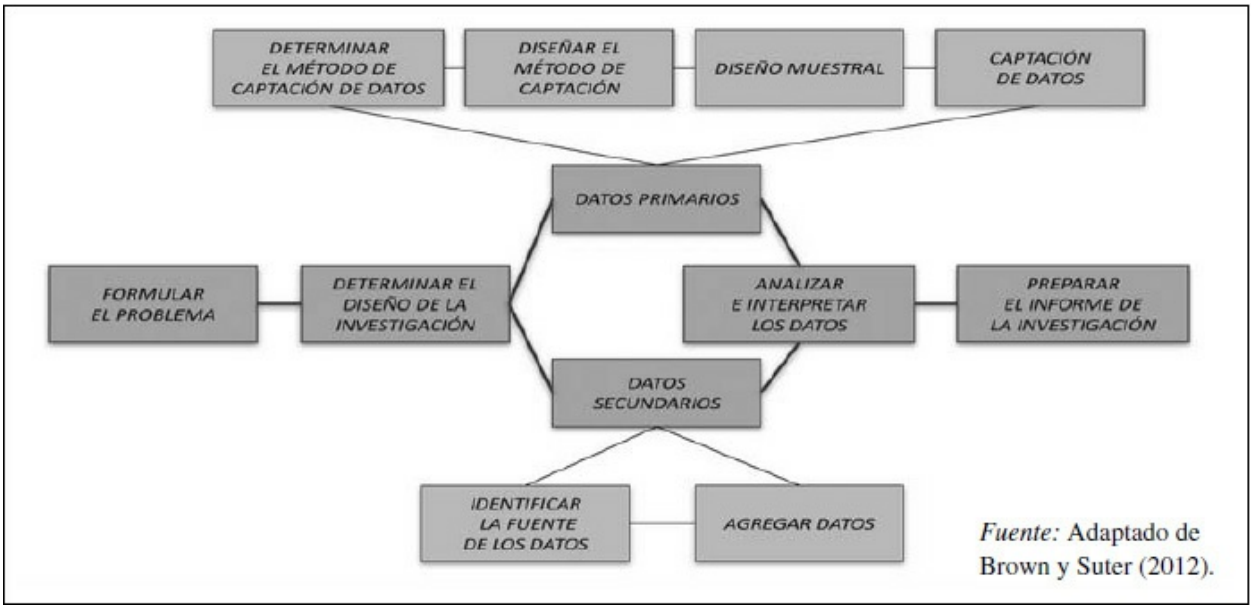
La preparación de los datos incluye la edición, codificación, transcripción y verificación de los datos. Las técnicas univariantes se utilizan para analizar datos cuando hay una sola medición de cada elemento o unidad en la muestra, o si hay varias medidas de cada elemento, cada variable se analiza de forma aislada. Por otro lado, las técnicas multivariantes se utilizan para analizar datos cuando hay dos o más mediciones en cada elemento y las variables se analizan simultáneamente.

6. Preparación y presentación del informe

E-Books & Papers for Statisticians

El proyecto completo debe escribirse en un informe que aborde las preguntas de investigación específicas identificadas, describa el enfoque, el diseño de la investigación, la recopilación de datos y los procedimientos de análisis de datos adoptados, así como la presentación de los resultados y los hallazgos principales. Los principales resultados encontrados deben presentarse en un formato adecuado para la toma de decisiones. Adicionalmente, se debe hacer una presentación oral a la dirección usando tablas, figuras y gráficos que mejoren la claridad y el impacto del estudio. En general, estas seis fases implican las siguientes actividades:

FIGURA 2.4
FASES EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN



Fuente: Adaptado de Brown y Suter (2012).

Por consiguiente, los directivos deben conocer lo suficiente acerca de la investigación para ayudar en la planificación y la interpretación de los resultados; de otro modo, pueden obtener información incorrecta, aceptar conclusiones erróneas o solicitar información que es demasiado costosa o inútil. El investigador debe ser capaz de ayudar a la dirección a definir el problema y sugerir formas en las que la investigación puede contribuir con el equipo directivo para mejorar el proceso de toma de decisiones.

Ejemplo

E-Books & Papers for Statisticians

Una empresa de alimentos decide realizar una investigación comercial para averiguar cómo reaccionarían los consumidores a un nuevo cereal de desayuno para adultos. Por toda Europa, las personas jóvenes preocupadas por la salud están dejando de tomar croissants en Francia, rolls en Bélgica y café expreso en Italia. Desde que Nestlé y General Mills lanzaron la joint venture Cereal Partners Worldwide han tenido un papel activo en el mercado. El mercado europeo del cereal para el desayuno ha crecido muy rápido, pero las marcas maduras dominan el sector. ¿Podría esta nueva compañía competir con Kellogg's, el líder mundial, y con esta otra nueva compañía, Cereal Partners Worldwide? La investigación que se requeriría sería conocer, entre otros factores:

- Las características demográficas, económicas y de estilo de vida de los consumidores actuales de cereales. (¿Cómo afectan las tendencias demográficas y sociales al mercado del consumo de cereales?).
- El patrón de consumo de los cereales: ¿cuánto, dónde y cuándo comen? (¿Comen todos los miembros de la familia el mismo cereal o cada uno tiene su favorito?).
- El apoyo de los retailers al nuevo producto. (¿No conseguir el apoyo de los retailers podría impactar gravemente sobre las ventas?).
- Las actitudes de los consumidores hacia el nuevo producto. (¿Estarían dispuestos los consumidores a cambiar de marca, y es el nuevo producto lo suficientemente atractivo como para competir con Kellogg's?).
- Predicción de ventas para el nuevo producto. (¿Tendría impacto, por ejemplo, un nuevo diseño del envase en las ventas?).

El equipo directivo necesitaría esta información, además de información adicional, para decidir si introduce o no el nuevo producto al mercado.

Fuente: Kotler *et al*. (2010).

Con el fin de satisfacer las necesidades de información del equipo directivo, el investigador puede recopilar datos secundarios, datos primarios o ambos. Los **datos secundarios** son información que ya existe en algún lugar, que se ha recopilado con anterioridad para otro fin. Hay muchas fuentes de datos secundarios, incluidas las fuentes internas y externas. Los **datos primarios** consisten en información recopilada para el propósito específico en cuestión. Los datos secundarios suelen ser más rápidos y baratos de obtener que los datos primarios. Un estudio para recopilar información primaria puede llevar semanas o meses y suele ser costoso. Además, las fuentes secundarias, a veces, pueden proporcionar datos que una empresa individual no puede recopilar por sí misma, información que no está disponible directamente o que sería demasiado cara de recopilar.

Los datos secundarios también tienen desventajas. La información

E-Books & Papers for Statisticians

necesaria puede no existir: rara vez los investigadores pueden obtener todos los datos que necesitan de fuentes secundarias. Incluso cuando se encuentran datos, es posible que no sean muy útiles. El investigador debe evaluar la información secundaria cuidadosamente para asegurarse de que sea relevante (se ajuste a las necesidades del proyecto de investigación), precisa (haya sido recopilada con rigor), actual (suficientemente actualizada para las decisiones actuales) e imparcial (objetivamente recopilada). Los datos secundarios proporcionan un buen punto de partida para la investigación y a menudo ayudan a definir los problemas y los objetivos de la investigación. Sin embargo, en la mayoría de los casos, las fuentes secundarias no pueden proporcionar toda la información necesaria y la empresa debe recopilar datos primarios. Una vez que los investigadores han decidido el método que se utilizará para el estudio, deben diseñar los cuestionarios. Posteriormente se ha de calcular el tamaño muestral apropiado. Dependiendo del estudio, la población puede ser bastante diferente. El subconjunto particular de la población para el que hay datos disponibles se conoce como muestra. Hay dos tipos básicos de muestreo, el **probabilístico** y el **no probabilístico**. Una vez que se decide el diseño, comienza la recopilación de los datos. Después de recopilar los datos, el investigador debe analizarlos e interpretarlos de acuerdo con el problema y los objetivos propuestos. Finalmente, se debe presentar el informe de investigación especificando todos los detalles del proceso de investigación, así como los principales resultados y conclusiones.

E-Books & Papers for Statisticians

2.3. Errores de investigación

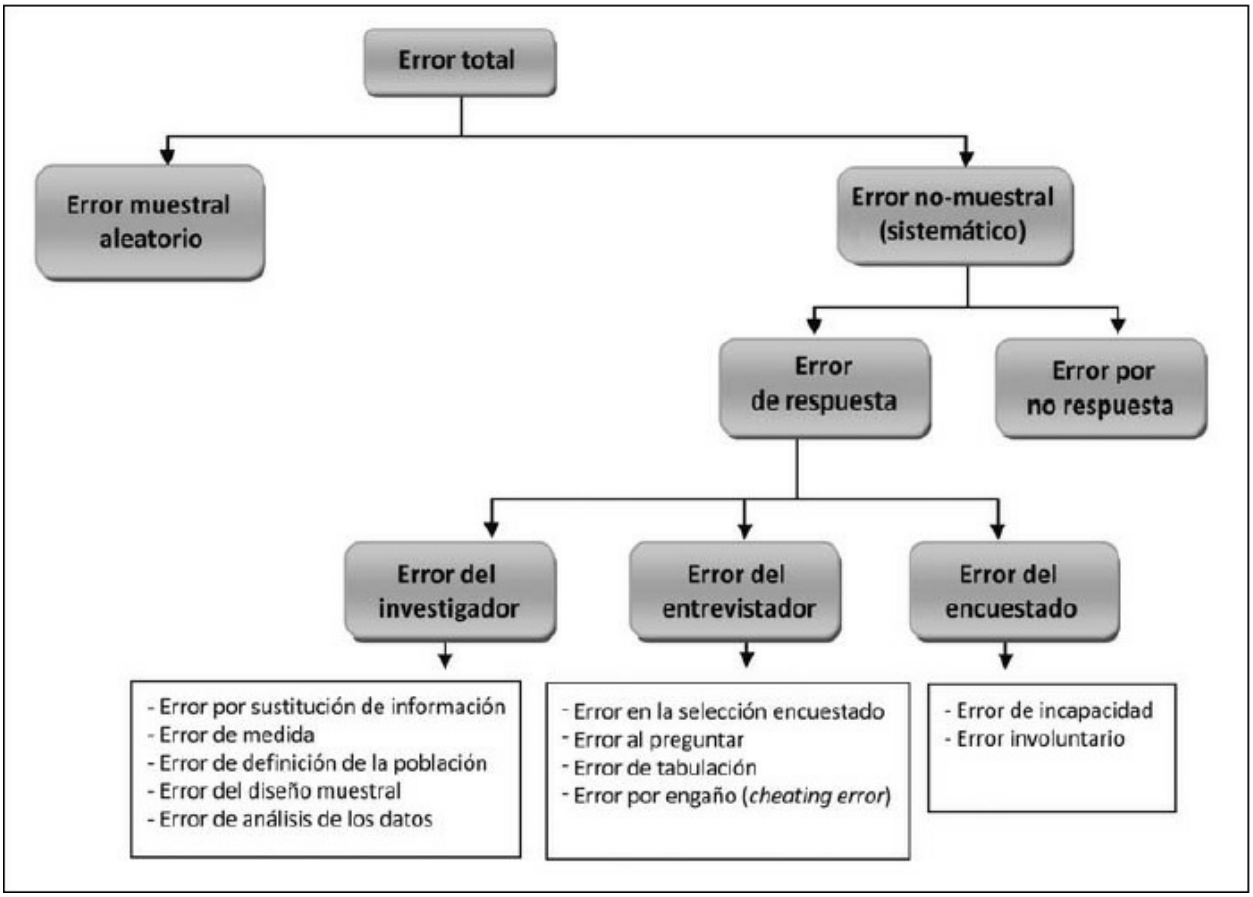
Siguiendo a Feinberg *et al*. (2013), cada fase del proceso de investigación puede generar errores sustanciales y, por tanto, el investigador debe –cuando sea posible–medirlos y controlarlos para que la investigación sea fiable.

De acuerdo con Malhotra (2012), existen dos tipos principales de errores totales: errores muestrales aleatorios y errores no muestrales (o sistemáticos).

– **Error muestral aleatorio**: El error muestral aleatorio puede definirse como el error de cualquier medición asociado solo con la aleatoriedad intrínseca del muestreo en sí (Feinberg *et al*., 2013). Por ejemplo, las opiniones de los propietarios de netbooks de Apple se deducen de una muestra de algunos propietarios. Por tanto, las características de la muestra se utilizan para estimar las de la población objetivo y su exactitud de estimación depende de cómo se seleccionó la muestra. Se producen errores de muestreo aleatorios porque la muestra particular seleccionada es una representación imperfecta de la población de interés. El error muestral aleatorio se puede definir como la diferencia entre el valor de la media muestral y el valor de la media poblacional.

FIGURA 2.5
FUENTES POTENCIALES DE ERRORES EN LA INVESTIGACIÓN COMERCIAL

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Adaptado de Malhotra (2012).

– **Error no aleatorio:** Este tipo de errores puede deberse a fuentes distintas al proceso de muestreo. Son el resultado de una variedad de razones, que incluyen errores en la definición del problema, escalas, diseños de cuestionarios, métodos de entrevista o preparación y análisis de los datos. Hay dos tipos principales de errores no muestrales: error por falta de respuesta y error de respuesta.

  • **Error por falta de respuesta (o no respuesta)**. Este tipo de error surge cuando algunos de los encuestados incluidos en la muestra no responden. Las principales razones para no responder son **rechazos y personas que no se encuentran en el domicilio**. El problema con el error por falta de respuesta es que puede alterar los valores de la muestra resultante en tamaño o composición. El error por no respuesta se define como la variación entre el valor medio verdadero de la variable si se hubiera obtenido la muestra original y el valor medio verdadero en la muestra neta. Por ejemplo, imagínese que un

E-Books & Papers for Statisticians

año después de la graduación la universidad realiza una encuesta a estudiantes graduados para verificar el nivel de satisfacción de los estudiantes con la universidad. Probablemente aquellos que estaban satisfechos con sus calificaciones y la calidad de la enseñanza serían los más propensos a responder a la encuesta. Por el contrario, aquellos que no concluyeron sus estudios muy satisfechos seguramente serían más reacios a colaborar. Como resultado, es probable que los encuestados y los que no respondieron fuesen sistemáticamente diferentes, y los resultados, por tanto, podrían estar sesgados al alza. Este sesgo refleja el error por no respuesta.

- **Error de respuesta**. Este tipo de error surge cuando los encuestados ofrecen respuestas inexactas –consciente o subconscientemente– o sus respuestas son mal analizadas o mal grabadas (a veces a las respuestas mal grabadas se les llama «errores de oficina»). Los investigadores, entrevistadores o encuestados pueden cometer errores de respuesta. La siguiente tabla ofrece un resumen de los principales tipos de errores de respuesta.

TABLA 2.6
TIPOS DE ERRORES DE RESPUESTA

	Errores de respuesta
Errores del investigador	Error por sustitución de información Error de medida Error de definición de la población objetivo Error por marco muestral incompleto Error de análisis de datos
Errores del entrevistador	Error de selección de la muestra Error de pregunta Error de registro Error por engaño (*Cheating error*)
Errores del encuestado	Error de incapacidad Error de resistencia

Fuente: Adaptado de Malhotra (1996, 2012).

Algunas definiciones de estos tipos de errores se encuentran en las siguientes líneas:

Los errores cometidos por el *investigador* incluyen:

E-Books & Papers for Statisticians

- **Error por sustitución de información (*surrogate information error*):** variación entre la información necesaria para el problema de investigación de mercado y la información buscada por el investigador. Por ejemplo, en lugar de obtener información sobre el *proceso de elección* del consumidor sobre una nueva marca (necesaria para el problema de la investigación de mercado), el investigador obtiene información sobre las *preferencias* del consumidor porque el proceso de elección no se puede observar fácilmente.
- **Error de medida:** variación entre la información buscada y la información generada por el proceso de medición empleado por el investigador. Por ejemplo, al tratar de medir la satisfacción, el investigador emplea una escala que mide la lealtad en lugar de la satisfacción.
- **Error de definición de la población objetivo (*population definition error*):** variación entre la población real relevante para el problema en cuestión y la población definida por el investigador.
- **Error por marco muestral incompleto (*sampling frame error*):** variación entre la población definida por el investigador y la población incluida en el marco muestral (lista) utilizado. Por ejemplo, si el investigador no utiliza una versión actualizada del directorio telefónico utilizado para generar una lista de números de teléfono de los encuestados, es posible que no represente a la población de consumidores potenciales debido a números no enlistados, desconectados y nuevos en el servicio.
- **Error de análisis de datos (*data analysis error*):** errores que ocurren mientras se transforman los datos en bruto de los cuestionarios en resultados reales de la investigación. Por ejemplo, si se utiliza un procedimiento estadístico inapropiado puede derivar a una interpretación incorrecta o resultados erróneos.

Entre los errores cometidos por el *entrevistador* se incluyen:

- **Error de selección de la muestra (*responden selection error*):** ocurre cuando los entrevistadores seleccionan a encuestados que no son los especificados en el diseño muestral o son inconsistentes con el diseño

E-Books & Papers for Statisticians

muestral. Por ejemplo, en una encuesta de lectores del *Wall Street Journal*, se selecciona a un no lector para la entrevista, pero se lo clasifica como lector en la categoría de 20-29 años para cumplir con un requisito por cuotas difícil de conseguir.

- **Error de pregunta (*questioning error*):** errores cometidos al hacer preguntas a los encuestados o por no indagar cuando se necesita más información. Por ejemplo, al hacer las preguntas, el entrevistador no utiliza las palabras exactas del cuestionario.
- **Error por engaño (*cheating error*):** el entrevistador crea o inventa nuevas respuestas para una parte o la totalidad de la entrevista. Por ejemplo, un entrevistador no hace preguntas sensibles relacionadas con la deuda del encuestado, sino que posteriormente completa las respuestas en función de su evaluación personal.

Entre los errores cometidos por el *encuestado* se incluyen:

- **Error de incapacidad (*inability errors*):** incapacidad de los encuestados para proporcionar respuestas precisas. Los encuestados pueden proporcionar respuestas inexactas por falta de familiaridad, fatiga, aburrimiento, formato inexacto de pregunta, contenido de la pregunta u otros factores. Por ejemplo, un encuestado puede no recordar la marca de galletas que compró hace dos semanas.
- **Error de resistencia (*unwillingness error*):** falta de voluntad del encuestado para proporcionar información precisa. Los encuestados pueden responder incorrectamente de manera intencional debido al deseo de proporcionar respuestas socialmente aceptables, para evitar vergüenza, o para complacer al entrevistador. Por ejemplo, para impresionar al entrevistador, un encuestado responde intencionadamente mal a una pregunta sobre la asiduidad de lectura de la revista *Times*.

Como se puede observar en la tabla anterior, lo importante es saber que existen muchas fuentes potenciales de errores. Los investigadores, por tanto, deben intentar minimizar el error total al formular el diseño de la investigación y no solo centrarse en una fuente particular de error. Según Brown y Suter (2012), algunos investigadores, a menudo, abogan por el razonamiento de «la muestra más grande posible» al pensar que una muestra

E-Books & Papers for Statisticians

grande tiene muchas más probabilidades de producir un resultado «válido» que una muestra pequeña. No obstante, si bien el aumento del tamaño de la muestra disminuye, de hecho, el error de muestreo, también puede aumentar otro tipo de errores. Por consiguiente, es preferible enfocarse en disminuir el error total.

TABLA 2.7
MÉTODOS PARA SUBSANAR ERRORES DE INVESTIGACIÓN

Tipos	Métodos para subsanar errores
Error muestral	1. Aumentar el tamaño muestral.
Error no muestral (ej. noncoverage)	1. Mejorar la muestra utilizando otras fuentes. 2. Ajustar los resultados ponderando apropiadamente los resultados de las submuestras (asumiendo que se conoce la ponderación).
De no respuesta	1. Llamar/contactar en otro momento. 2. Intentar contactar al encuestado utilizando otra técnica. 3. Intentar convencer al encuestado sobre la importancia de su participación activa. 4. Garantizar la confidencialidad o anonimato. 5. Utilizar un incentivo. 6. Mandar recordatorios de la encuestra (*follow-ups*).
De respuesta	1. Evitar utilizar palabras o preguntas ambiguas. 2. No incluir preguntas de doble efecto o compuestas (*double-barreled*).

Fuente: Adaptado de Brown & Suter (2012).

Preguntas generales

1. Diferenciar entre investigación exploratoria y concluyente.
2. Describa los principales objetivos para los cuales se debe utilizar la investigación exploratoria.
3. Comparar y contrastar diseños transversales y longitudinales.
4. Describa los diseños de investigación causal y ejemplifique brevemente.

E-Books & Papers for Statisticians

5. ¿Cuáles son las principales diferencias entre la investigación exploratoria, descriptiva y causal?
6. Describa los seis pasos principales de un proceso de investigación.
7. Enumere los principales tipos de errores que podrían afectar a un diseño de investigación.
8. Describa brevemente el error total, el error de muestreo aleatorio, el error de no respuesta y el error de respuesta.
9. Enumere los principales métodos para subsanar errores de investigación.

E-Books & Papers for Statisticians

2.4. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **Identifique el principal objetivo de la investigación descriptiva**.

   A) Comprobar teorías.
   B) Identificar un plan de investigación.
   C) Describir características del mercado.
   D) Examinar relaciones de causa-efecto.

2. **Los errores en el diseño del cuestionario son un tipo de _____ .**

   A) Error muestral no aleatorio.
   B) Error descriptivo.
   C) Error causal.
   D) Error muestral aleatorio.

3. **En los diseños _____ se mide sistemáticamente una muestra fija de los elementos de la población**.

   A) Longitudinales.
   B) Transversales.
   C) Exploratorios.
   D) Ninguno de los anteriores.

4. **La investigación experimental es más adecuada para recoger información _____ .**

   A) Causal.
   B) Descriptiva.
   C) Psicográfica.
   D) Demográfica.

5. **¿Cuál es el objetivo de la investigación exploratoria?**

E-Books & Papers for Statisticians

A) Explorar posibilidades del marketing.
B) Recoger información que ayudará a definir el problema y sugerir hipótesis.
C) Definir problemas de investigación.
D) Identificar problemas de marketing.
E) Expandir el plan de investigación

6. La muestra de la investigación exploratoria tiende a ser _____ .

A) Grande y representativa.
B) Pequeña y representativa.
C) Pequeña y no representativa.
D) Grande y no representativa.

7. _____ son compañías que recogen y venden conjuntos de datos que no han sido diseñados para un cliente en particular, sino para satisfacer las necesidades de información compartidas por múltiples clientes.

A) Servicios de campo.
B) Compañías de servicios analíticos.
C) Servicios personalizados.
D) Servicios de investigación sindicados.

8. El principal objetivo de la investigación _____ es proporcionar una primera aproximación al problema que confronta el investigador.

A) Conclusiva.
B) Descriptiva.
C) Exploratoria.
D) Causal.

9. El proceso de investigación de mercados consiste en _____ pasos principales.

A) Cuatro.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Cinco.
C) Seis.
D) Siete.

10. _____ son compañías que proporcionan ayuda en el proceso de desarrollo de la investigación, tales como el pretest de los cuestionarios, el diseño del muestreo, etc.

A) Servicios de trabajos de campo.
B) Servicios de codificación y entrada de datos.
C) Servicios analíticos.
D) Servicios de análisis de datos.

11. Tres piezas críticas de evidencia causal son:

A) Secuencia temporal, variación concomitante y asociación no espuria.
B) Secuencia temporal, variación concomitante y asociación espuria.
C) Secuencia temporal, variación no concomitante y asociación espuria.
D) Ninguna de las anteriores.

12. La principal función de la investigación _____ es describir las características o funciones del mercado, asumiendo que el investigador tiene conocimiento previo sobre el tema de la investigación.

A) Exploratoria.
B) Descriptiva.
C) Causal.
D) Todas las anteriores.

13. El principal propósito de la formulación del diseño de investigación es _____ .

A) Definir el problema y los objetivos de las preguntas de investigación.
B) Diseñar un estudio que comprobará las hipótesis y determinará

E-Books & Papers for Statisticians

posibles respuestas a las preguntas de la investigación.

C) Acordar una declaración del problema investigación (*problem statement*).

D) Identificar las características que pueden influir en el diseño de la investigación.

14. _____ son compañías que se especializan en una o varias actividades dentro de las distintas fases del proyecto de investigación.

A) Servicios de investigación sindicados.

B) Servicios estandarizados.

C) Servicios limitados.

D) Servicios personalizados.

15. Los diseños _____ se basan normalmente en muestras grandes representativas y requieren normalmente una especificación clara de las seis de la investigación.

A) Descriptivos.

B) Exploratorios.

C) Ninguno de los anteriores.

D) Todos los anteriores.

16. En la investigación _____ los resultados no se pueden utilizar para el proceso directivo de toma de decisiones.

A) Causal.

B) Exploratoria.

C) Descriptiva.

D) Conclusiva.

17. _____ son los tipos más frecuentes de investigación descriptiva donde la recogida de la información de una muestra de los elementos de la población se realiza solo una vez en un momento del tiempo concreto.

A) Los diseños longitudinales.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Los diseños transversales.
C) Los diseños exploratorios.
D) Ninguno de los anteriores.

18. La forma más adecuada de estudiar las suposiciones que no se aplican a todos los sectores, tales como la suposición de que una disminución en el precio dará lugar a un aumento en las ventas, deberían examinarse formalmente en la investigación _____ .

A) Exploratoria.
B) Descriptiva.
C) Transversal.
D) Causal.

19. Existen _____ tipos principales de errores totales.

A) Dos.
B) Tres.
C) Cuatro.
D) Cinco.

20. El error de cualquier medición asociado solo con la aleatoriedad intrínseca del muestreo en sí se denomina _____ .

A) Error muestral aleatorio.
B) Error descriptivo.
C) Error causal.
D) Error no aleatorio.

21. Utilizar preguntas dobles (*double-barrelled questions*) puede conducir al _____ .

A) Error muestral aleatorio.
B) Error por no respuesta.
C) Error de respuesta.
D) Error del investigador.

22. En los diseños _____ se selecciona a una muestra de encuestados

E-Books & Papers for Statisticians

de la población objetivo y se obtiene información de la muestra una vez.

A) Longitudinales.
B) Transversales simples.
C) Transversales múltiples.
D) Exploratorios.

23. En la investigación _____ , la información necesaria se define solo vagamente.

A) Exploratoria.
B) Conclusiva.
C) Descriptiva.
D) Causal.

24. Compare y contraste los diseños longitudinales y transversales.

A) Error muestral aleatorio.
B) Error por no respuesta.
C) Error de respuesta.
D) Error del investigador.

25. ¿Cuáles son las principales diferencias entre la investigación exploratoria, descriptiva y causal?

A) Error muestral aleatorio.
B) Error por no respuesta.
C) Error de respuesta.
D) Error del investigador.

E-Books & Papers for Statisticians

2.5. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (2012): *Marketing Research. An Applied Orientation*. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 3

Las fuentes de información

3.1. Las fuentes de información.
3.2. Datos secundarios.
3.3. Datos primarios.
3.4. Técnicas de recogida de datos.
3.5. El sistema de información de marketing.
3.6. Preguntas de repaso.
3.7. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

There is no substitute for face-to-face reporting and research.

THOMAS FRIEDMAN

E-Books & Papers for Statisticians

3.1. Las fuentes de información

Existen dos tipos principales de datos (Hair *et al*., 2006):

- ✓ **Datos primarios:** información que el investigador desarrolla o recopila específicamente para el proyecto de investigación en cuestión.
- ✓ **Datos secundarios:** información que ha sido recopilada previamente por alguien distinto al investigador y/o para algún otro propósito que no sea el proyecto de investigación en cuestión.

Asimismo, los datos secundarios se pueden clasificar a su vez en internos o externos. Los **datos internos** se han generado dentro de la organización, mientras que los **datos externos** se han originado fuera de la empresa.

E-Books & Papers for Statisticians

3.2. Datos secundarios

3.2.1. Tipos de datos secundarios

3.2.1.1. Datos secundarios internos

Todas las organizaciones tienen datos internos disponibles en los diferentes departamentos. Por ejemplo, informes de ventas, actividades de publicidad y promoción, información sobre clientes, anteriores proyectos de investigación y desarrollo, informes de fabricación, etc. Las fuentes internas tradicionales de datos secundarios son documentos tales como facturas de ventas, informes de cuentas por cobrar, ventas trimestrales, cartas/comentarios de clientes, pedidos por correo, formularios, informes de solicitudes de crédito, informes de actividades de ventas, estudios previos o formularios de gastos del personal de ventas (Hair *et al*., 2006). Estos datos no se producen con fines de investigación de mercado, pero pueden servir como una fuente útil de datos secundarios (Brown y Suter, 2012). Las principales ventajas de los datos secundarios internos son su bajo coste, su precisión y su fácil disponibilidad (Feinberg *et al*., 2013).

3.2.1.2. Datos secundarios externos

Existen muchos datos externos disponibles, provenientes de diferentes fuentes externas, como publicaciones gubernamentales, datos de asociaciones comerciales, libros, informes o publicaciones periódicas; el problema es identificarlos y acceder a ellos (Feinberg *et al*., 2013). El INE (Instituto Nacional de Estadística) en España, por ejemplo, recopila abundante información sobre muchos sectores, empresas…, que está disponible para los investigadores. Otras **fuentes publicadas** pueden solicitar el pago de una tarifa o una suscripción. Otra fuente importante de datos secundarios externos son las empresas que venden información de mercados **estandarizada (o sindicada)** y que ofrecen servicios tales como perfiles de clientes (datos geodemográficos), medición de ventas de productos y cuota de mercado, paneles *online*, escáneres, efectividad publicitaria –medidores de televisión, medios impresos e Internet–, usos de servicios multimedia, etc. Estas

E-Books & Papers for Statisticians

empresas normalmente recopilan datos primarios y luego los venden a usuarios secundarios o clientes comerciales. Como resultado, puede que los datos no siempre se ajusten a las necesidades de la compañía. Aun así, el uso de fuentes publicadas o sindicadas suele implicar mucho menor coste que la recopilación de datos primarios.

FIGURA 3.1
CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS SECUNDARIOS

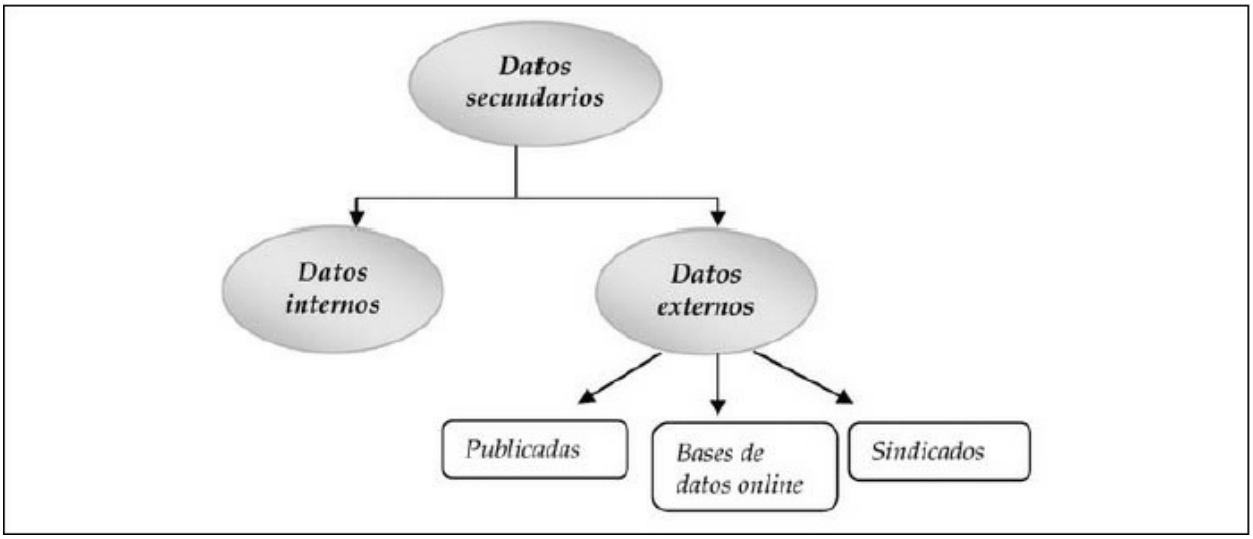


TABLA 3.1
CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS SECUNDARIOS

Rank	Brand	Unique Audience (000)	Time Per Person (hh:mmm:ss)
1	Google	152,333	1:21:51
2	Facebook	135,695	6:35:43
3	Yahoo!	131,319	2:16:10
4	MSN/WindowsLive/Bing	119,292	1:26:41
5	YouTube	105,203	1:17:52
6	Microsoft	88,114	0:42:31
7	AOL Media Network	75,206	2:26:30
8	Apple	63,017	1:12:36
9	Wikipedia	61,805	0:15:44
10	Ask Search Network	60,517	0:10:06

Fuente: Brown & Suter (2012). The Nielsen Company.
ttp://blog.nielsen.com/nielsenwire/online_mobile/ march-2011-top-u-s-web-brands/ on May 9,

E-Books & Papers for Statisticians

2011.

3.2.2. Ventajas y desventajas de los datos secundarios

Ventajas de los datos secundarios

La principal ventaja de los datos secundarios es su disponibilidad y ahorro en costes. Con el creciente uso de las tecnologías de Internet, los investigadores pueden normalmente acceder a los datos publicados de forma gratuita y rápida. A veces, es necesario utilizar datos secundarios ya que los procedimientos para la recogida de datos primarios no se pueden utilizar. En India, por ejemplo, los investigadores usan estimaciones censales para tratar temas sensibles como las tasas de trabajo infantiles (Zikmund *et al*., 2013).

Siguiendo a Hair *et al*. (2006), las principales desventajas de los datos secundarios, en comparación con la recogida de datos primarios, son las siguientes:

- Se pueden obtener rápidamente.
- Relativamente baratos.
- Generalmente disponibles.
- Mejora/potencia los datos primarios existentes.

Adicionalmente, los datos secundarios pueden ayudar al investigador a:

- Identificar el problema.
- Definir mejor el problema.
- Desarrollar un enfoque apropiado.
- Formular un diseño de investigación adecuado (por ejemplo, mediante la identificación de variables clave).
- Responder a ciertas preguntas de investigación.
- Interpretar los datos primarios más acertadamente.

Dadas estas ventajas de los datos secundarios, establece la siguiente regla general: «El examen de los datos secundarios disponibles es un requisito

E-Books & Papers for Statisticians

previo a la recopilación de datos primarios. Se debe comenzar, siempre que sea posible, con datos secundarios. Posteriormente se debe proceder a utilizar datos primarios solo cuando las fuentes de datos secundarias se hayan agotado o produzcan retornos marginales».

Desventajas de los datos secundarios

Una de las principales desventajas de los datos secundarios se basa en su propia naturaleza: los datos no se diseñaron para ajustarse a las necesidades específicas del investigador. En este sentido, el investigador debe tener cuidado de verificar que aborde con precisión los problemas de la investigación en cuestión. El investigador debe plantearse preguntas tales como: ¿Son consistentes los datos con la definición de nuestro problema? ¿Los datos se aplican a la población de interés? ¿Es consistente con el período temporal de interés? ¿Los datos cubren el tema de interés con el nivel de detalle adecuado?

Siguiendo a Hair *et al*., (2006), las principales desventajas se pueden resumir en:

- Discordancia en las unidades de medida (por ejemplo, la compañía puede necesitar datos diarios, pero solo existir datos mensuales disponibles).
- Variaciones en las definiciones de los términos (ej. porcentajes de «no-blancos»).
- Marco temporal (los datos pueden estar obsoletos).
- Falta de información necesaria para valorar la credibilidad o validez de los datos secundarios.

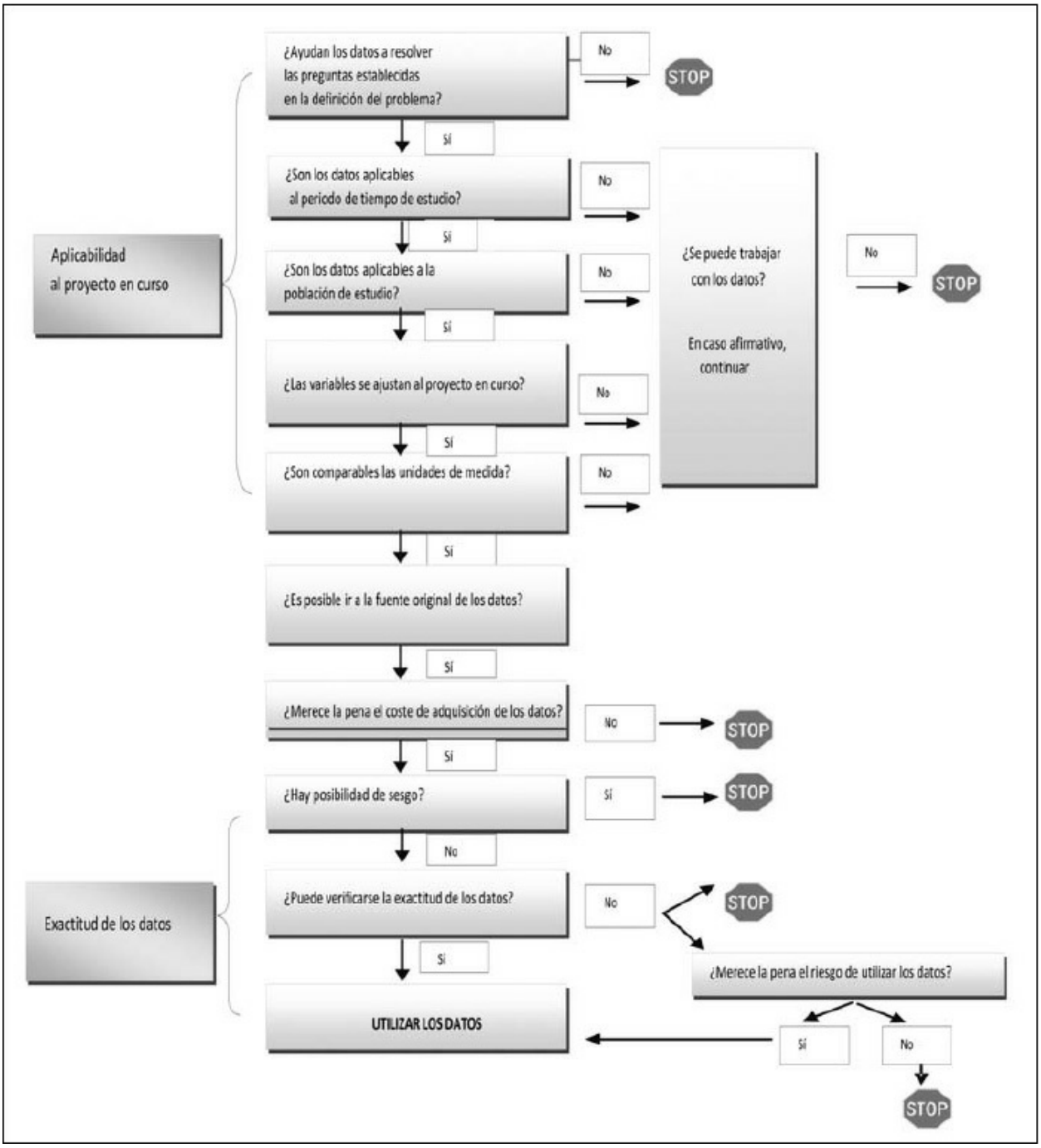
Cuando los datos secundarios se encuentran en un formato que no satisface las necesidades del investigador, puede ser aconsejable realizar alguna **conversión de los datos** (o transformación). La conversión de datos es el proceso de cambiar la forma original de los datos a un formato más adecuado para lograr el objetivo de investigación establecido (Feinberg *et al*., 2013). Otra desventaja es que el usuario no tiene control sobre su validez, con respecto a la precisión y fiabilidad de los datos. El investigador debe tener cuidado en caso de que se haya introducido algún sesgo. Por ejemplo,

E-Books & Papers for Statisticians

algunos medios de comunicación a menudo publican datos para identificar las características de sus espectadores, pero a veces los datos excluyen aspectos derogatorios en su informe. El investigador debe evaluar si la investigación se implementó correctamente y si hay posibilidad de que se hayan introducido sesgos en los datos. Para ello, se recomienda realizar **comparaciones cruzadas (*cross-checks*)**, es decir, comparaciones de datos de una fuente con datos de otra fuente para determinar la similitud de proyectos independientes. Adicionalmente, los datos secundarios deben ser relevantes y útiles con respecto al marco temporal de interés para el investigador.

FIGURA 3.2
EVALUACIÓN DE LOS DATOS SECUNDARIOS

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Adaptado de Zikmund *et al*. (2013).

E-Books & Papers for Statisticians

3.3. Datos primarios

Como se indicó anteriormente, los datos primarios están directamente vinculados con la información que el investigador desarrolla o recopila específicamente para el proyecto de investigación en cuestión. La recopilación de los datos primarios implica los seis pasos del proceso de investigación de mercados (capítulo 2).

TABLA 3.2
DATOS PRIMARIOS *VS.* SECUNDARIOS

	Datos primarios	Datos secundarios
Proceso de recopilación	Específicamente para el proyecto	Para otros propósitos
Implicación	Alta implicación	Relativamente fácil y rápido
Coste de recopilación	Altos	Relativamente baratos
Tiempo de recopilación	Largo	Corto

Los datos primarios pueden ser cualitativos o cuantitativos. La distinción entre la investigación cualitativa y cuantitativa es muy similar a la distinción entre la investigación exploratoria y conclusiva.

TABLA 3.3
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA *VS.* CUANTITATIVA

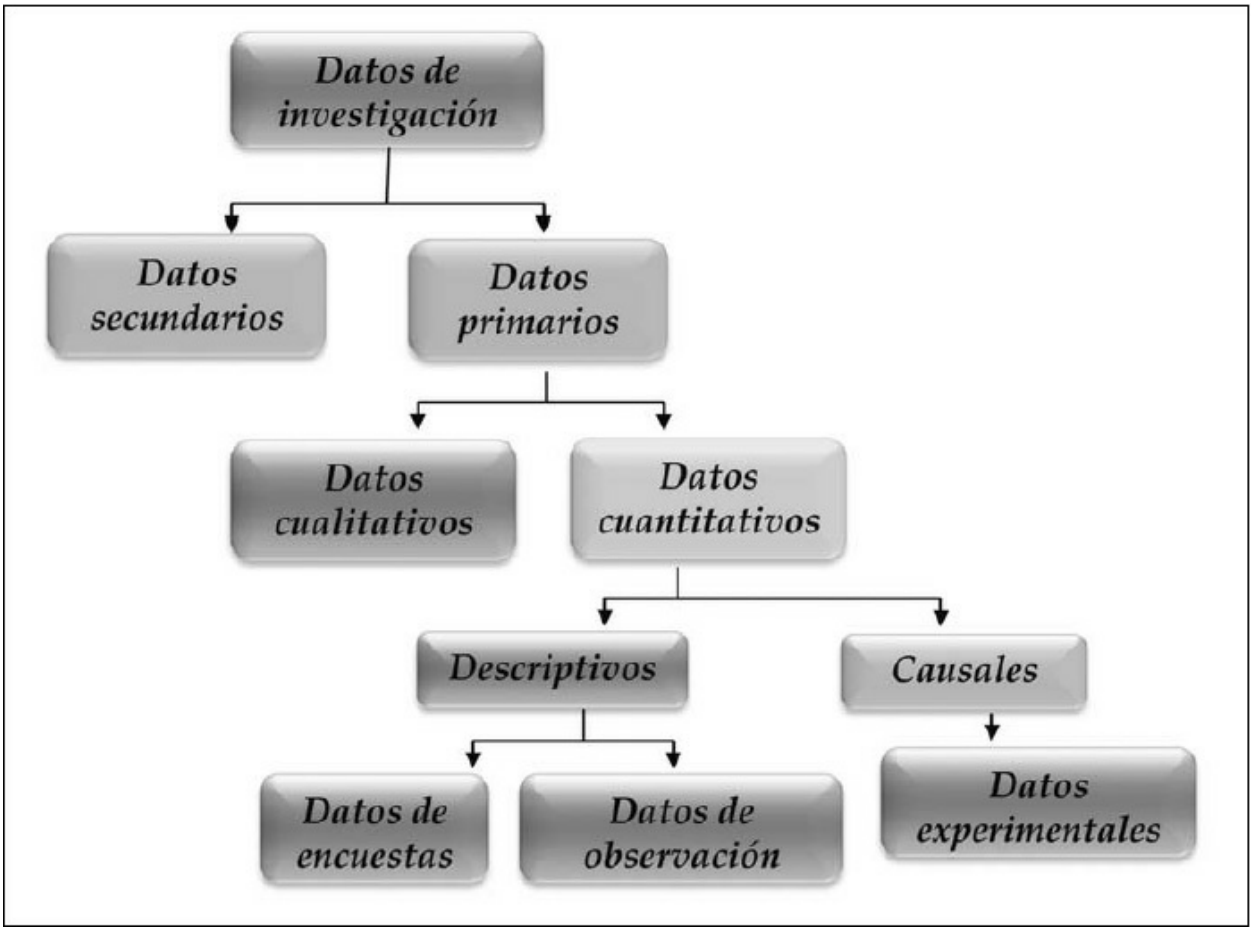
E-Books & Papers for Statisticians

	Investigación cualitativa	Investigación cuantitativa
Objetivo	Para obtener un primer entendimiento sobre los motivos y razones del problema en cuestión	Para cuantificar los datos y generalizar los resultados de la muestra a la población de interés
Muestra	Número pequeño de casos no representativos	Gran número de casos representativos
Recolección de datos	No estructurado	Estructurado
Análisis de datos	No estadístico	Estadístico
Resultados	Desarrolo de un primer entendimiento	Para recomendar una acción final

La investigación cualitativa proporciona las bases del problema de investigación, mientras que la investigación cuantitativa busca cuantificar con datos y normalmente implica el análisis estadístico de los mismos. Generalmente, la investigación cuantitativa debe ir precedida de una investigación cualitativa. Los resultados de la investigación cualitativa no deben considerarse concluyentes y, por tanto, deben completarse con otras investigaciones cuantitativas. En este sentido, no es aconsejable utilizar la investigación cualitativa para hacer generalizaciones y proyecciones a la población. La investigación cualitativa y cuantitativa deben entenderse como trabajos complementarios y no como competitivos.

FIGURA 3.3
CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Malhotra (2012).

E-Books & Papers for Statisticians

3.4. Técnicas de recogida de datos

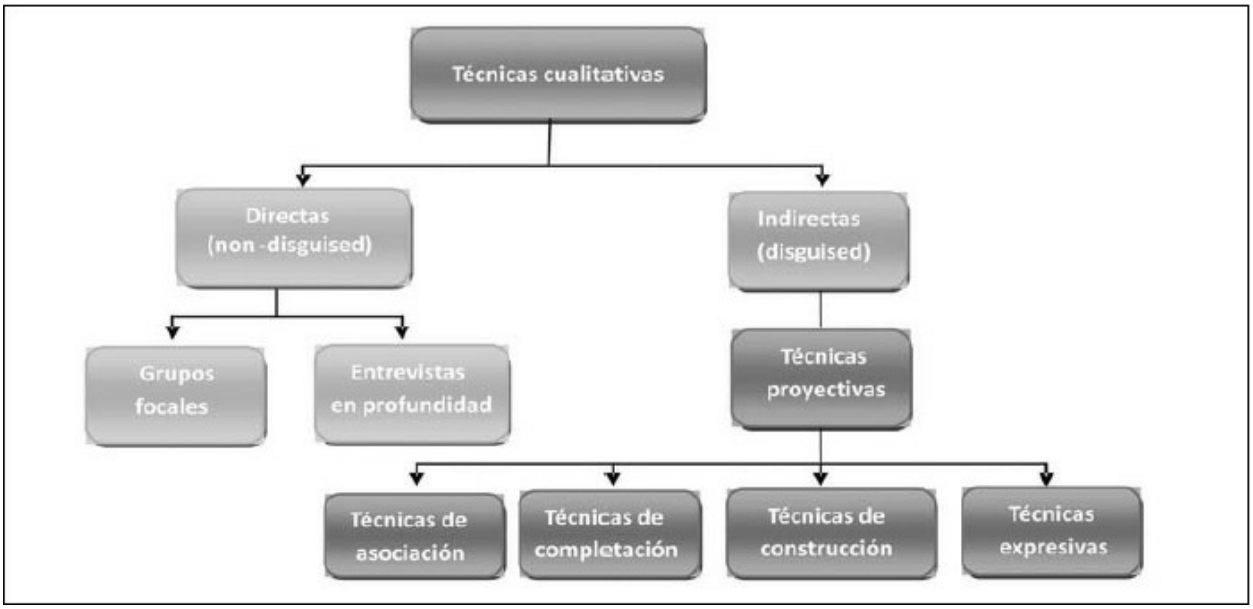
Existen diferentes procedimientos cualitativos para la recogida de datos. Estas técnicas se clasifican en directas o indirectas.

- ✓ **Técnicas directas (o *non-disguised*)**. Se da a conocer el propósito de la investigación a los encuestados. Los grupos focales y las entrevistas en profundidad son las principales técnicas directas.
  - **Grupos focales:** La entrevista la realiza un moderador con un **pequeño grupo** de personas y de forma no estructurada y natural.
  - **Entrevistas en profundidad:** Entrevista personal directa, no estructurada, conducida por un entrevistador experimentado donde se investiga profesionalmente a un **solo** informante para descubrir motivaciones subyacentes, creencias, actitudes, pensamientos y sentimientos sobre un tema concreto.
- ✓ **Técnicas indirectas (o *disguised*)**. En este tipo de procedimiento, la naturaleza del proyecto permanece oculta para el encuestado. Los principales procedimientos indirectos son las técnicas proyectivas. Por lo general, consisten en técnicas asociativas, de cumplimentación o competición, constructivas y técnicas expresivas o gráficas.
  - **Técnicas proyectivas:** Forma no estructurada e indirecta que busca descubrir motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos subyacentes en los encuestados en relación con un tema.
    - **Técnicas asociativas**. A los encuestados se les presenta un estímulo y se les pide que respondan con lo primero que les venga a la mente (ej.: un dibujo, foto, etc.).
    - **Técnicas de completación**. Se les pide a los encuestados completar una situación de estímulo incompleta (ej.: finalizar una frase, etc.).
    - **Técnicas constructivas**. Se les pide a los encuestados construir una respuesta en forma de historia, diálogo o descripción con los objetos o estímulos que se les presentan.

E-Books & Papers for Statisticians

– **Técnicas expresivas o gráficas**. Se presenta a los encuestados con una situación verbal o visual y se les pide relacionar los sentimientos y actitudes de otras personas con la situación (ej.: role playing).

FIGURA 3.4
CLASIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVAS



Fuente: Adaptado de Malhotra (2012).

E-Books & Papers for Statisticians

3.5. El sistema de información de marketing

El sistema de información de marketing (MIS) consiste en «personas, equipos y procedimientos para recopilar, ordenar, analizar, evaluar y distribuir la información necesaria, oportuna y precisa a los responsables de la toma de decisiones de marketing». El MIS comienza y termina con los ejecutivos de marketing. En primer lugar, interactúa con estos directivos para evaluar sus necesidades de información. A continuación se desarrolla y analiza la información necesaria de los registros internos de la empresa, las actividades de inteligencia de marketing y el proceso de investigación que se haya llevado a cabo. Finalmente, el MIS distribuye la información a los directivos en la forma y momento adecuados para ayudarlos en la planificación, implementación y control de las actividades de marketing (Kotler *et al*., 2010).

FIGURA 3.5
EL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE MARKETING

Fuente: Adaptado de Kotler *et al*. (2010).

Preguntas generales

E-Books & Papers for Statisticians

1. ¿Cuáles son las principales diferencias entre las técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas?
2. Tipos de datos secundarios.
3. Ventajas y desventajas de los datos secundarios.
4. Principales diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa.
5. ¿Cuáles son las principales técnicas de recopilación de datos?
6. ¿Qué es la investigación cualitativa y cómo se realiza?
7. Diferenciar entre investigación cualitativa directa e indirecta.

E-Books & Papers for Statisticians

3.6. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **En un enfoque de recogida de datos _____ , la naturaleza de la investigación permanece oculta para el encuestado**.

   A) Directo.
   B) Indirecto.
   C) De entrevista en profundidad.
   D) De grupo focal.

2. **La investigación _____ puede utilizarse para generalizar los resultados de la muestra a la población de interés**.

   A) Cualitativa.
   B) Cuantitativa.
   C) Ambas.
   D) Ninguna.

3. **Las bases de datos *online,* los informes publicados o la información de los servicios sindicados y estandarizados son generalmente ejemplos de datos _____** .

   A) Secundarios.
   B) Primarios.
   C) Causales.
   D) Ninguno.

4. **_____ es una entrevista llevada a cabo por un moderador experto de una manera natural y no estructurada con un grupo de encuestados pequeño**.

   A) La entrevista en profundidad.
   B) El grupo focal.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Ambos.
D) Ninguno.

5. **La investigación _____ utiliza un pequeño número de casos no representativos**.

A) Cualitativa.
B) Cuantitativa.
C) Ambas.
D) Ninguna.

6. **La principal ventaja de los datos _____ es su disponibilidad y bajo coste**.

A) Secundarios.
B) Primarios.
C) Causales.
D) Ninguno de los anteriores.

7. **¿De qué se compone un sistema de información de marketing (MIS)?**

A) Personas, equipos y recogida de datos.
B) Personas, equipos, procedimientos para la recogida, filtrado, análisis, evaluación y distribución de información necesaria y a tiempo para la toma de decisiones de marketing.
C) Un sistema para la recogida de datos.
D) Recogida informatizada de información confidencial.

8. **Una de los principales desventajas de los datos _____ es que no fueron diseñados específicamente para cumplir con las necesidades específicas del investigador**.

A) Secundarios.
B) Primarios.
C) Causales.
D) Ninguno de los anteriores.

E-Books & Papers for Statisticians

9. **_____ es una entrevista personal directa y no estructurada llevada a cabo por un entrevistador experimentado donde se sondea a un solo encuestado para descubrir motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos subyacentes sobre un tema**.

   A) La entrevista en profundidad.
   B) El grupo focal.
   C) Ninguno.
   D) Ambos.

10. **Discordancia en las unidades de medida, variaciones en las definiciones de los términos…, son todos ejemplos de desventajas de los datos _____** .

    A) Secundarios.
    B) Primarios.
    C) Causales.
    D) Ninguno de los anteriores.

11. **La recogida de datos _____ implica los seis pasos del proceso de investigación de marketing**.

    A) Secundarios.
    B) Primarios.
    C) Causales.
    D) Ninguno de los anteriores.

12. **El objetivo de la investigación _____ es ganar un primer entendimiento sobre los motivos y razones del problema de la investigación**.

    A) Cualitativa.
    B) Cuantitativa.
    C) Ambas.
    D) Ninguna.

13. **Los principales procedimientos indirectos son _____** .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Los grupos focales.
B) Las entrevistas en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todos los anteriores.

14. Los resultados de la investigación _____ se pueden utilizar para desarrollar un primer entendimiento.

A) Cualitativa.
B) Cuantitativa.
C) Ambas.
D) Ninguna.

15. Los datos o información obtenida por el investigador específicamente para el proyecto en curso se denomina _____ .

A) Datos secundarios.
B) Datos primarios.
C) Interna.
D) Externa.

16. ¿A quién informa principalmente el sistema de información de marketing?

A) A socios externos.
B) Los managers de la propia compañía.
C) Los consumidores.
D) El departamento de producción.
E) El departamento financiero de la propia compañía.

17. Los resultados de la investigación _____ no deberían tomarse como conclusivos.

A) Estructurada.
B) Estadística.
C) Cuantitativa.
D) Cualitativa.

E-Books & Papers for Statisticians

18. **El análisis de datos de la investigación _____ suele ser estadístico**.

A) Estructurada.
B) Exploratoria.
C) Cuantitativa.
D) Cualitativa.

19. **Las compañías que ofrecen información de marketing estandarizada o sindicada, tales como los perfiles de clientes, people meters…, son ejemplos de compañías que ofrecen datos _____ .**

A) Primarios externos.
B) Secundarios externos.
C) Primarios internos.
D) Secundarios internos.

20. **Cuando se evalúan los datos secundarios el investigador necesita tener en cuenta _____ .**

A) El período temporal en el que se recogieron los datos.
B) Las unidades de medida.
C) Si es posible volver a la fuente original de los datos.
D) Todo lo anterior.

21. **La posibilidad de sesgo no es un problema para los datos secundarios**.

A) Verdadero.
B) Falso.

22. **Las comparaciones de los datos de una fuente a otra para determinar la similitud de proyectos independientes se denomina _____ .**

A) Conversión de datos.
B) Transformación de datos.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Validaciones cruzadas (*cross-checks*).
D) Aplicabilidad de datos.

23. Explique las diferencias entre las técnicas directas *vs*. indirectas.

A) Conversión de datos.
B) Transformación de datos.
C) Validaciones cruzadas (*Cross-checks*).
D) Aplicabilidad de datos.

24. Explique las ventajas y desventajas de los datos secundarios.

A) Conversión de datos.
B) Transformación de datos.
C) Validaciones cruzadas (*Cross-checks*).
D) Aplicabilidad de datos.

25. ¿Cuáles son las principales diferencias entre las técnicas cualitativas y cuantitativas?

E-Books & Papers for Statisticians

3.7. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 4

Escalas de medida y cuestionarios

4.1. Las escalas de medida.
4.2. El cuestionario.
4.3. Reglas básicas para la elaboración del cuestionario.
4.4. Preguntas de repaso.
4.5. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

It is a capital mistake to theorize before one has data. Insensibly one begins to twist facts to suit theories, instead of theories to suit facts.

SIR ARTHUR CONAN DOYLE

E-Books & Papers for Statisticians

4.1. Las escalas de medida

Medición significa asignar números u otros símbolos (códigos) a características o atributos de objetos de acuerdo con reglas preespecificadas. Por tanto, no medimos el objeto, sino sus características o atributos. Esto nos permite, por ejemplo, medir la lealtad del consumidor o la satisfacción del empleado. La razón principal para asignar números es que facilita el análisis estadístico y las inferencias de los datos. Las propiedades del atributo determinan qué niveles de medición son posibles. Por ejemplo, si queremos medir el género, no sería lógico medirlo usando una escala de calificación de 1-7. **Escalar** implica crear un continuo en el que se colocan los objetos que se están midiendo. Por ejemplo, si estamos midiendo la satisfacción del consumidor hacia un producto X, a cada encuestado se le asigna un número que indica un nivel de satisfacción (1 «muy satisfecho», 2 «neutral», 3 «muy insatisfecho»). La medición es la asignación real de los números 1, 2, 3 a cada encuestado, la escala es el proceso de colocar a los encuestados en un continuo con respecto a sus niveles de satisfacción con el producto X.

Existen **cuatro tipos principales de escalas de medida**:

- ✓ **Escalas nominales:** Los números se asignan arbitrariamente (sin orden) a las diferentes categorías o individuos. En este caso, los números solo se usan como medio de identificación o clasificación. Existe una estricta correspondencia uno-a-uno entre los números y los objetos. Por ejemplo, el número de identificación de una persona (DNI). Estos números solo sirven para identificar a los individuos u objetos en cuestión. Las escalas nominales se usan generalmente para identificar a los encuestados, marcas, actitudes, tiendas u otros objetos. Cuando se usan para clasificar, las escalas nominales sirven como etiquetas de categoría. Por ejemplo, podemos asignar 1 a los hombres y 2 a las mujeres. Con respecto al nivel de análisis, solo es posible un número limitado de estadísticas (basadas en frecuencias). Si asignamos 1 al género masculino y 2 al género femenino, podemos determinar las proporciones relativas de mujeres u hombres en nuestra muestra. Por ejemplo, podemos determinar la moda y los porcentajes y decir que el 60% de nuestra muestra está compuesta por hombres, pero no tendría

E-Books & Papers for Statisticians

sentido calcular el promedio y decir que la media es 1,7 porque no representaría nada. Del mismo modo, los números asignados no reflejan la cantidad del atributo poseído por el objeto. No hay ranking. Un número de identificación no implica que exista un ranking ascendente o descendente. Por tanto, el investigador debe conocer qué tipos de análisis son permisibles con las diferentes escalas de medición.

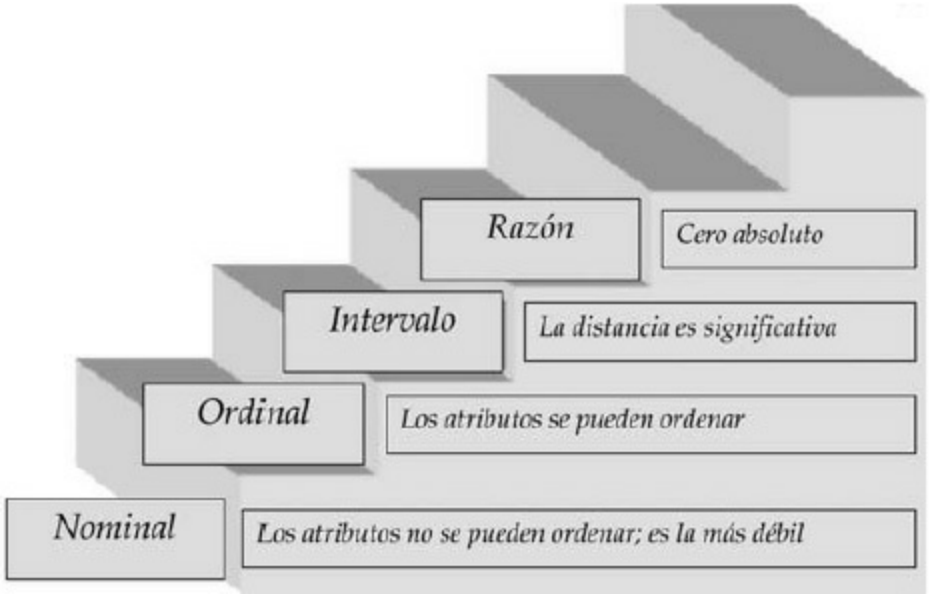
- **Escalas ordinales:** Es una escala de clasificación en la que los números se asignan a objetos sobre la base de algún **orden** (o **ranking**) y representan una posición relativa de las diferentes opciones en ese ranking. Las escalas ordinales incluyen juicios como «mayores que» o «menores que». Por ejemplo, una escala ordinal permite determinar si un objeto tiene más o menos de un atributo que otro objeto (aunque no su cuantificación, es decir, no cuánto más o menos). Por consiguiente, **indica la posición relativa, no la magnitud**. Por ejemplo, el consumidor puede asignar el número 5 a la marca de pasta dental que más prefiere y 1 a la menos preferida (pero se desconoce cuánto más prefiere a una sobre otra, solo se sabe el orden determinado de clasificación). Otros ejemplos incluyen aspectos como la clase social o el estado ocupacional. Estas escalas se usan generalmente para medir opiniones, percepciones, etc. Sin embargo, la posibilidad de utilizar escalas ordinales para asignar números a los objetos depende del atributo o característica del objeto en sí. En cuanto a los análisis estadísticos posibles, estas escalas permiten el uso de centiles (como percentil, cuartil), mediana, correlación de orden de clasificación u otras estadísticas de este estilo.
- **Escalas de intervalo:** Son escalas de clasificación donde las distancias numéricas iguales en la escala representan distancias iguales en el atributo o característica que se mide. Hay un intervalo constante entre los valores, es decir, el intervalo entre 1 y 2 es igual a la distancia o intervalo entre 5 y 6. Por ejemplo, las escalas meteorológicas o las escalas para medir las actitudes de los consumidores, tales como la escala de preferencia por una marca específica de pasta de dientes. En este ejemplo podríamos decir que 1 significa una actitud «extremadamente desfavorable» hacia una marca de pasta dental específica y 5 una actitud «extremadamente favorable». La escala de intervalo nos permitirá ver la fuerza relativa de la actitud del

E-Books & Papers for Statisticians

encuestado hacia cada una de las pastas dentales. En este sentido, los consumidores no solo pueden clasificar (como en las escalas ordinales), sino que pueden ordenar o establecer ranking con puntuaciones altas o bajas a cada una de las marcas. Por tanto, las escalas de intervalo nos permiten establecer la preferencia sobre las marcas mediante la comparación de puntuaciones. Pero no podemos comparar la magnitud absoluta de los números porque el punto cero se establece arbitrariamente, por lo que si una persona calificara a Colgate como 2 y otra persona lo calificara como 4, no podríamos decir que la actitud de la segunda persona es dos veces más favorable que la de la primera persona. Las estadísticas que se pueden utilizar con estas escalas incluyen (además de las que se aplican a las escalas ordinales y nominales) la media aritmética, la desviación estándar y las correlaciones.

- ✓ **Escalas de razón (ratio scales):** Una escala de razón es una escala de medición que **tiene un punto cero absoluto y, por consiguiente, permite la comparación de las magnitudes absolutas de los números**. Una escala de razón posee todas las propiedades de las escalas nominales, ordinales y de intervalo y un punto cero absoluto. En consecuencia, podemos identificar y clasificar los objetos, clasificarlos según la magnitud y comparar intervalos o diferencias. Eso significa que la diferencia entre 1 y 2 es la misma que entre 5 y 6, y adicionalmente, que 6 es tres veces más grande que 2 en un sentido absoluto. Hay muchos atributos que pueden medirse utilizando escalas de razón; por ejemplo: edad (en años), altura (en centímetros), peso (en kilogramos) o dinero (en euros). Todas las técnicas estadísticas se pueden aplicar a los datos de escalas de razón, y consecuentemente, estas escalas deben ser utilizadas por el investigador siempre que sea posible.

E-Books & Papers for Statisticians



- ✓ **Ejemplos de escalas**

Escala nominal

¿Cuál de estas bebidas prefiere? (Por favor, marque la que corresponda)

_____ Coke _____ Pepsi _____ Fanta _____ Seven-up _____ Acuarius

Escala ordinal

Por favor, evalúe por orden de preferencia las siguientes bebidas, siendo 1 la bebida más preferida y 5 la menos preferida.

_____ Coke _____ Pepsi _____ Fanta _____ Seven-up _____ Acuarius

Escala de intervalo

En su opinión, por favor, indique en la siguiente escala del 1 al 5 el nivel de preferencia por cada una de las siguientes bebidas (1 = mucho; 5 = nada).

Coque	1	2	3	4	5
Pepsi	1	2	3	4	5
Fanta	1	2	3	4	5
Seven-up	1	2	3	4	5
Acuarius	1	2	3	4	5

E-Books & Papers for Statisticians

Escala de razón

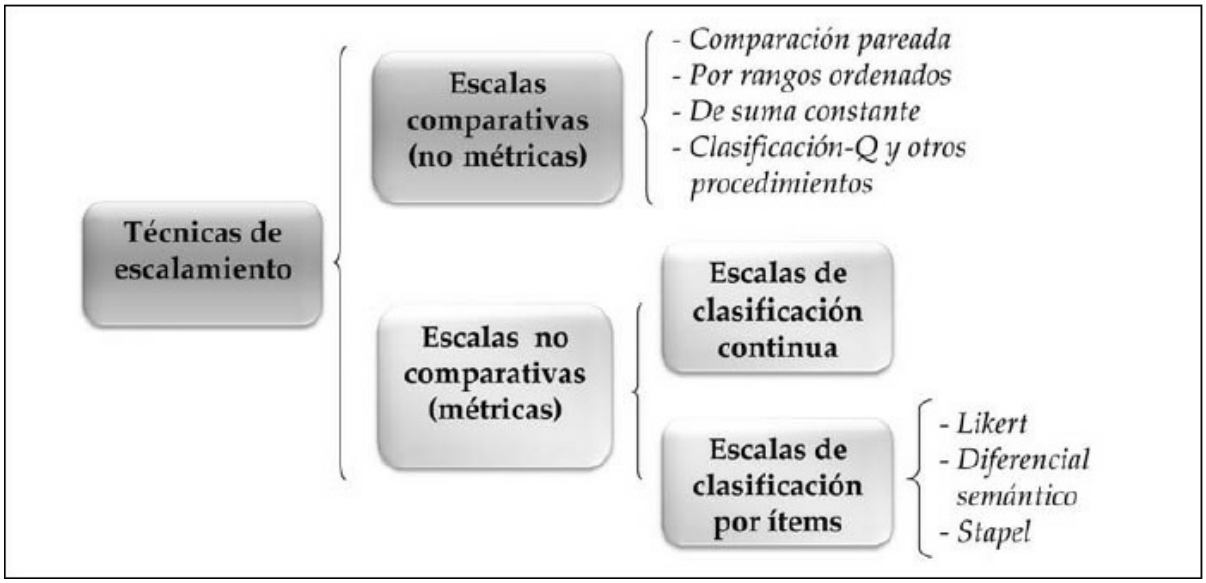
Durante el ultimo mes, ¿cuántas latas de 330 ml de las siguientes bebidas ha consumido?

_____ Coke _____ Pepsi _____ Fanta _____ Seven-up _____ Acuarius

4.1.1. Técnicas de escalamiento

Las técnicas de escalamiento más comunes son: escalas comparativas (o escalas no métricas) y escalas no comparativas (o escalas métricas).

FIGURA 4.1
ESCALAS



4.1.1.1. Escalas comparativas (no métricas)

La siguiente tabla resume las principales escalas comparativas.

TABLA 4.1
ESCALAS COMPARATIVAS

E-Books & Papers for Statisticians

	Escalas comparativas	(escalas no métricas)		
Tipos	**Descripción**	**Ejemplo**	**Datos obtenidos**	**Aconsejable cuando**
Comparación pareada	Se muestran al encuestado 2 objetos y se le pide que seleccione uno en base a un criterio determinado	Ej. Prefiere pasta Signal o Colgate	Ordinal	Los objetos son productos físicos
Por rangos ordenados	Se muestran al encuestado varios objetos simultáneamente y se le pide que los ordene en base a un criterio determinado	Ej. Marcas de refrescos según su preferencia general	Ordinal	Para medir preferencias sobre marcas y atributos
De suma constante	Los consumidores colocan unidades de suma constante (puntos, euros...) entre un conjunto de estímulos u objetos en base a un criterio determinado	Ej. Por favor coloque 100 puntos en total a los siguientes atributos de un hotel (limpieza, confort, luminosidad, precio) de tal forma que los puntos reflejen la importancia del atributo para usted.	Ordinal. (A veces tratada como métrica pero con falta de generalización)	Para medir preferencias de atributos
Q-sort	Usa los procedimientos por rangos ordenados para elegir objetos basados en la similitud con respecto a un criterio determinado.	Ej. Asignar 60 objetos en dos montones diferentes en función del peso.		Discriminar entre un gran número de objetos rápidamente

4.1.1.2. Escalas no comparativas

Las escalas no comparativas o escalas métricas (también llamadas escalas monódicas) son técnicas que consisten en escalas de calificación continuas y detalladas en las que el objeto de estímulo se escala independientemente de otros objetos. Se evalúa solo un objeto a la vez.

- **Escalas de clasificación continua (o gráfica):** los encuestados califican los objetos asignando una marca en la posición apropiada en una línea continua que va de un extremo del criterio al otro. El formato puede incluir pocos o muchos puntos de anclaje, descripciones breves… Por tanto, los encuestados no necesitan elegir entre las marcas establecidas previamente por el investigador. Una vez que el encuestado ha proporcionado las calificaciones, el investigador divide la línea en tantas categorías como desee.

Ej. ¿Cómo calificaría a El Corte Inglés como centro comercial?

E-Books & Papers for Statisticians

Probablemente el peor ..... ✓ ..... *Probablemente el mejor*

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

- **Escalas de clasificación por ítems:** las escalas tienen un número de descriptores breves asociados con cada categoría. Los encuestados deben indicar sus calificaciones sobre un atributo u objeto seleccionando la categoría que mejor describa su posición en el atributo u objeto. Las escalas de clasificación por ítems más utilizadas son las escalas Likert, las de diferencial semántico y las escalas *staple*.

1. Escalas de Likert

Los investigadores escriben una serie de declaraciones –o statements– relacionadas con el tema en cuestión y los encuestados tienen que responder su grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación. Las categorías de respuesta representan distintos grados de acuerdo y se les asignan valores de la escala. Normalmente, cada elemento de la escala tiene cinco categorías de respuesta. Algunos investigadores suelen incluir descriptores verbales (o anclajes, por ejemplo, de acuerdo, en desacuerdo...) para cada posición de la escala. Generalmente, se puede calcular una puntuación total para cada encuestado promediando o agregando (es por eso que también se les denomina escala sumatoria) las puntuaciones de los ítems. Supongamos que en una escala de Likert de 5 puntos, un cliente de un hotel califica como «muy de acuerdo» (5 puntos) a los ítems 1, 2 y 3 y califica «de acuerdo» (4 puntos) al ítem 4. La actitud total del cliente hacia el hotel sería de 19 puntos y la puntuación promedio sería de 4,75. Las ventajas de la escala de Likert son: es fácil de construir y administrar; fácil de entender por los encuestados; es adecuada para mandar por correo, por teléfono o en entrevistas personales. La principal desventaja es que lleva más tiempo responder a estas escalas que a otras técnicas de escalado.

> Por favor, indique si está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones, siendo 1 *completamente en desacuerdo* y 5 *completamente de acuerdo*.

E-Books & Papers for Statisticians

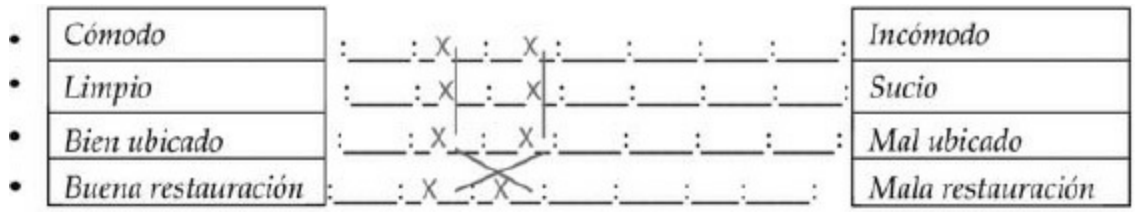
* Este hotel es cómodo	1	2	3	4	5
* Este hotel está limpio	1	2	3	4	5
* Este hotel está bien ubicado	1	2	3	4	5
* Este hotel tiene buen servicio de restauración	1	2	3	4	5

2. Escalas de diferencial semántico

Otra técnica típica en marketing es la escala de diferencial semántico. Es una escala de calificación de siete puntos con puntos finales asociados con palabras o frases bipolares para describir el objeto. Los atributos individuales normalmente se califican en una escala de 1-7. La puntuación total se calcula promediando las puntuaciones de los ítems individuales. Los datos resultantes se analizan normalmente mediante análisis de perfiles, donde los valores medios o medianos en cada escala de calificación se calculan y comparan mediante análisis estadísticos. Es muy útil para medir las actitudes de los consumidores frente a diferentes marcas o la imagen del producto. Las **ventajas** incluyen: que son flexibles y fáciles de usar (aunque no funcionan bien por teléfono); son adecuadas para presentaciones visuales (normalmente en diagramas de serpiente).

1. Cómodo:	____:_X__:____:____:____:____:____:	Incómodo
2. Limpio:	____:_X__:____:____:____:____:____:	Sucio
3. Bien ubicado:	____:_X__:____:____:____:____:____:	Mal ubicado
4. Buen servicio de restauración:	____:____:_X__:____:____:___:_____:	Mal servicio

Por favor, marque con una (X) la casilla hacia el lado que mejor refleje el adjetivo o frase que describe las características de este hotel.



3. Escalas *staple*

Las escalas *staple* son quizá las menos utilizadas en la investigación de

E-Books & Papers for Statisticians

mercados. Son similares a las escalas de diferencial semántico, con la ventaja de que se pueden usar más fácilmente por teléfono, pero no son tan fáciles de seguir o comprender por los encuestados.

> *Por favor, evalúe la idoneidad de cada palabra o frase para describir las características de este hotel. Debería seleccionar y rodear un número negativo para palabras que no crea que describan al hotel, y un número positivo para palabras o frases que piense que describen al hotel adecuadamente. Cuanto más precisión crea que tienen las palabras, mayor será el número positivo que debería seleccionar.*

+5	+5	+5	+5
+4	+4	+4	+4
+3	+3	+3	+3
+2	+2	+2	+2
+1	+1	+1	+1
Cómodo	Limpio	Buena ubicación	Buen servicio de restauración
–1	–1	–1	–1
–2	–2	–2	–2
–3	–3	–3	–3
–4	–4	–4	–4
–5	–5	–5	–5

4.1.2. Otras consideraciones al diseñar las escalas

1. Número de posiciones de la escala

Es importante decidir cuántas categorías de respuesta se deben incluir al diseñar una escala. Como regla general, se deben incluir un mínimo de 5 categorías de respuesta, y normalmente no más de 10. Pero ¿cuántas exactamente se deben incluir? Por un lado, cuanto mayor es el número de categorías de respuesta, más exacta es la discriminación. No hay un solo número óptimo de categorías. Se deben tener en cuenta varios factores:

E-Books & Papers for Statisticians

- El modo de recogida de los datos o método de administración. Una gran cantidad de categorías de respuesta puede dar lugar a malentendidos o errores si se realiza por teléfono; por otro lado, en los cuestionarios postales, por ejemplo, puede haber limitaciones de espacio.
- Cómo se analizarán y utilizarán los datos. Cuando se promedian varios ítems de la escala para producir una puntuación total para cada encuestado, es suficiente con cinco categorías. Lo mismo se aplica cuando el investigador desea hacer generalizaciones amplias o comparaciones grupales. Sin embargo, si las respuestas individuales son de interés o si los datos se van a analizar utilizando técnicas estadísticas sofisticadas, tal vez es mejor utilizar siete o más categorías. Deben tenerse en cuenta ciertos aspectos estadísticos; por ejemplo, el tamaño del coeficiente de correlación (para medir la relación entre las variables) está influido por el número de categorías de la escala. Este coeficiente disminuye con la reducción del número de categorías.

2. Escala equilibrada o no equilibrada

El investigador debe decidir si incluye la misma cantidad de categorías positivas y negativas. En una escala desequilibrada, las categorías de respuesta son desiguales en número. En general, las escalas deben equilibrarse para obtener datos objetivos. Si es probable que la distribución de las respuestas esté sesgada por cualquier razón, las escalas desequilibradas con más categorías en la dirección de la asimetría se pueden utilizar para reducir este efecto. Sin embargo, puede ser necesario un ajuste en el análisis de datos cuando se usa una escala no equilibrada.

3. Número de categorías par o impar

Cuando el número de categorías es impar, la posición media generalmente se designa como neutral o imparcial. La decisión de utilizar un número impar o par de categorías depende de si se desea que los encuestados puedan mantenerse neutrales en la respuesta. Si se permite una respuesta neutral, el investigador debe usar un número impar de categorías. Se debe usar un número par de categorías de respuesta si el

E-Books & Papers for Statisticians

investigador, por cualquier razón, quiere forzar al encuestado a decantarse por una posición positiva o negativa.

4. Respuesta forzada o no forzada

En la escala de calificación forzada no se proporciona un elemento «sin opinión», como «no sé» o «no aplicable». Esto puede ser buena idea cuando el investigador cree que los encuestados deberían tener una opinión concreta. En estos casos, los encuestados que no tienen una opinión clara pueden marcar la posición media de la escala. El riesgo es que esto pueda distorsionar las medidas de las tendencias centrales y la varianza. Por otro lado, si el investigador cree que la mayoría de los encuestados probablemente no se han parado a pensar sobre el tema en cuestión y, por tanto, no tienen una opinión clara al respecto, puede ser una buena idea incluir un elemento de «no opinión». El riesgo es que algunos encuestados que solo desean una forma rápida de realizar el cuestionario puedan elegir esta opción y alterar la precisión de los datos. En general, es mejor usar una escala de clasificación forzada siempre que sea posible. La investigación exploratoria o los estudios piloto pueden ayudar al investigador a decidir sobre este tema.

5. Descriptor verbal

Las categorías de la escala pueden tener descripciones verbales, numéricas o incluso pictóricas. Pueden tener descripciones solo en los extremos o en la totalidad o parte de la categoría de la escala. Los anclajes también deben tenerse en cuenta. Anclajes fuertes como «extremadamente de acuerdo o extremadamente en desacuerdo» pueden inclinar a los encuestados a evitar los extremos de la escala y, por consiguiente, producir distribuciones puntiagudas. Por el contrario, los anclajes débiles («generalmente de acuerdo o generalmente en desacuerdo») pueden producir distribuciones planas.

6. Forma física de la escala

Existen muchas opciones posibles, tales como las escalas verticales y horizontales, las cajas, las líneas discretas, continuums, números, caras, emoticonos…

E-Books & Papers for Statisticians

4.1.3. Escalas multi-ítem

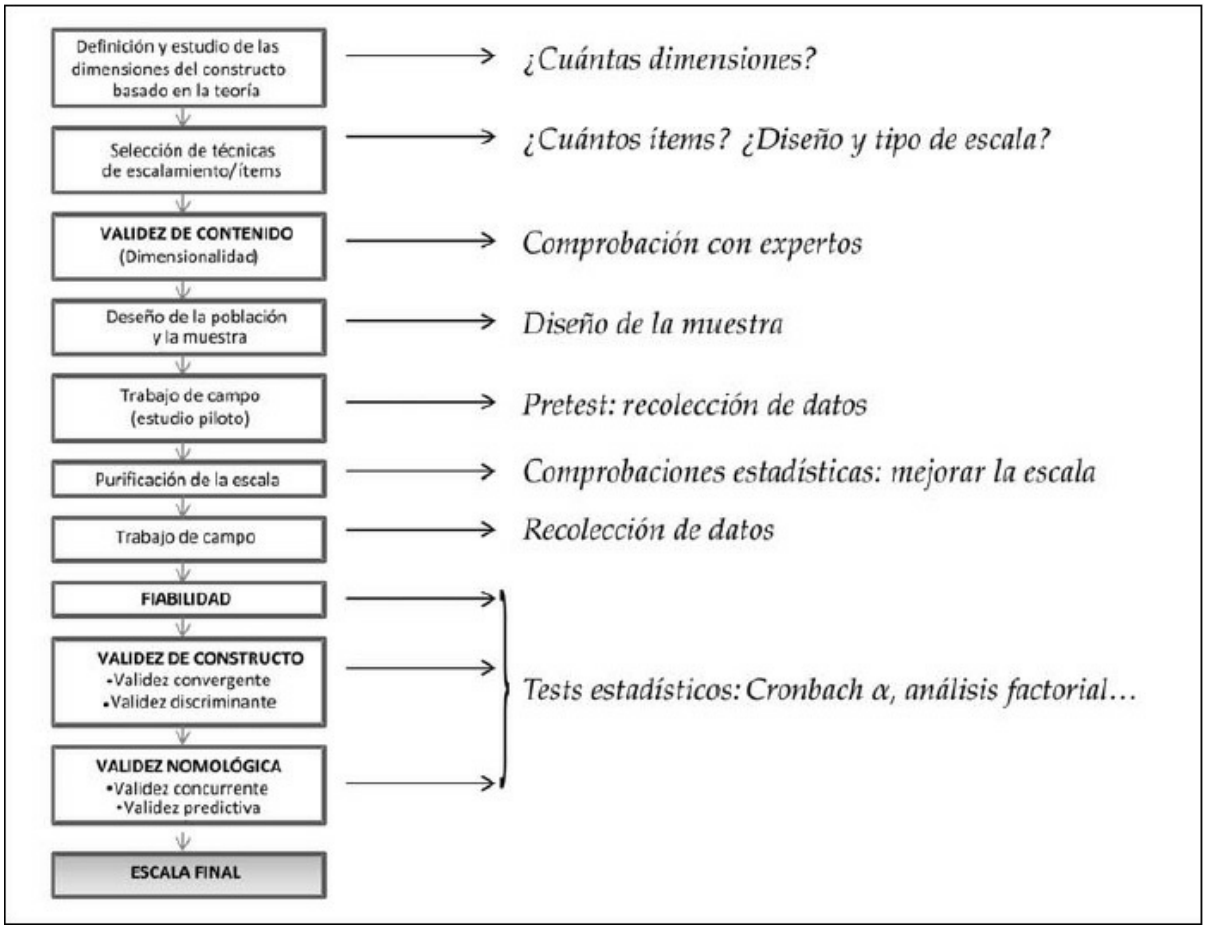
Al verificar la validez y fiabilidad de un modelo teórico mediante una serie de hipótesis, el investigador debe desarrollar un conjunto de medidas para obtener información sobre las variables o constructos del tema en cuestión (a la característica o variable a medir se le denomina normalmente constructo), y así estimar la naturaleza del concepto de una manera fiable y válida.

En general, los modelos se basan en una serie de relaciones entre variables latentes (variables que no se pueden medir directamente, pero que se pueden medir por medio de una serie de elementos o indicadores observables). En este sentido, una escala se compone de un conjunto de elementos, frases o preguntas que permiten al investigador medir el nivel deseado de un atributo o concepto que no puede medirse directamente en un objeto. Teniendo esto en cuenta, uno de los principales desafíos de una investigación empírica es la cuantificación adecuada de los conceptos de estudio, es decir, estar seguro de que el constructo o variable latente bajo estudio se mide correctamente por medio de los diferentes ítems de la escala.

Por tanto, el desarrollo de la escala comienza con una teoría subyacente del constructo que se mide. El siguiente paso es generar un conjunto inicial de ítems basados en la teoría, análisis de datos secundarios e investigación cualitativa y decidir la técnica de escalamiento que se utilizará. El conjunto inicial de ítems se reduce mediante un criterio cualitativo y el conocimiento del investigador y los expertos. Posteriormente, se realiza una mayor reducción mediante una muestra previa (pretest) de encuestados donde se utilizan técnicas cuantitativas (análisis factorial, correlaciones, análisis de conglomerados…) que dan como resultado una escala purificada. La escala purificada se evalúa para determinar su fiabilidad y validez mediante la recopilación de datos adicionales de una muestra diferente. Posteriormente, se selecciona el conjunto final de ítems.

FIGURA 4.2
DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA MULTI-ÍTEM

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Adaptado de Churchill (1979, p. 66), Zapata y Canet (2008, p. 6) y Vila *et al*. (2000).

4.1.3.1. Fiabilidad

Puede describirse como el grado en que las medidas están libres de error aleatorio.

La fiabilidad es la capacidad de una escala de medida para obtener puntuaciones similares para el mismo objeto, rasgo o constructo a lo largo del tiempo, a través de diferentes evaluadores o entre los ítems mismos que forman la escala. Es una medida de consistencia. Existe una variedad de factores que pueden causar errores de medición, causando que la puntuación observada sea diferente de la real sobre la característica que se mide. Los errores de respuesta se dividen en dos grandes categorías: error sistemático y error aleatorio. El objetivo del investigador es minimizar los errores tanto como le sea posible, ya que cuanto menor sea el nivel de error de respuesta, mayor será la validez de la escala de medida.

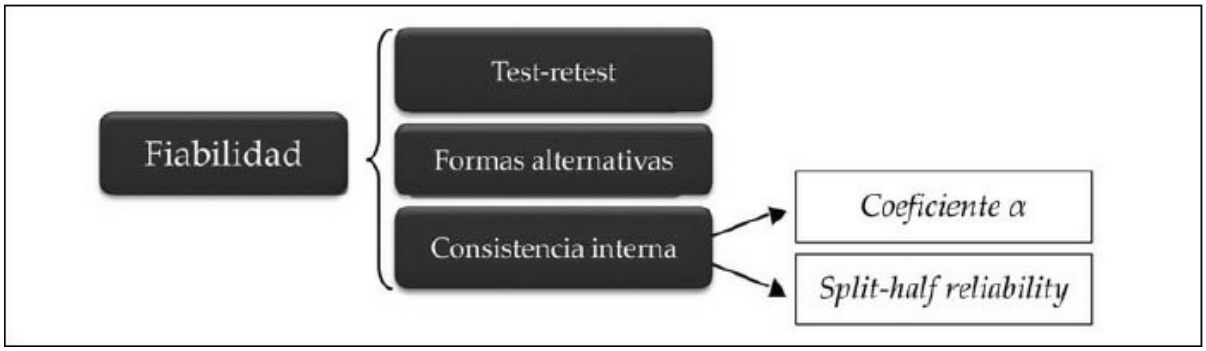
E-Books & Papers for Statisticians

Error sistemático (o error constante): El error sistemático afecta a la medida de manera constante. Representa factores estables que afectan los valores observados de la misma forma cada vez que se utiliza la medida, tales como ciertos factores mecánicos (Brown & Suter, 2012; Malhotra, 2012).

Errores aleatorios: Los errores aleatorios no son constantes. Son factores que afectan a la medida de forma irregular y que pueden deberse a aspectos temporales de la persona o a factores situacionales.

Las fuentes de error sistemáticas no tienen un impacto adverso en la fiabilidad, ya que afectan la medición de manera constante y no conducen a inconsistencias. Los errores aleatorios, sin embargo, producen inconsistencia, lo que conlleva una menor fiabilidad. Por lo tanto, la fiabilidad se puede definir como el grado en que las medidas están libres de errores aleatorios. Las técnicas estadísticas para medir la fiabilidad incluyen los métodos de test-retest, las formas alternativas, o los tests de consistencia interna, tales como Split-half reliability o el **coeficiente alfa o alfa de Cronbach (α)**. Este coeficiente α varía de 0 a 1, siendo 1 el nivel más alto de fiabilidad. La mayoría de los autores coinciden en un valor de corte de 0,7, por debajo de ese punto generalmente se indica un nivel de fiabilidad y de consistencia interna insatisfactoria (Hair *et al.*, 1997; Nunnally y Bernstein, 1995).

FIGURA 4.3
FORMAS DE MEDIR LA FIABILIDAD



4.1.3.2. Validez

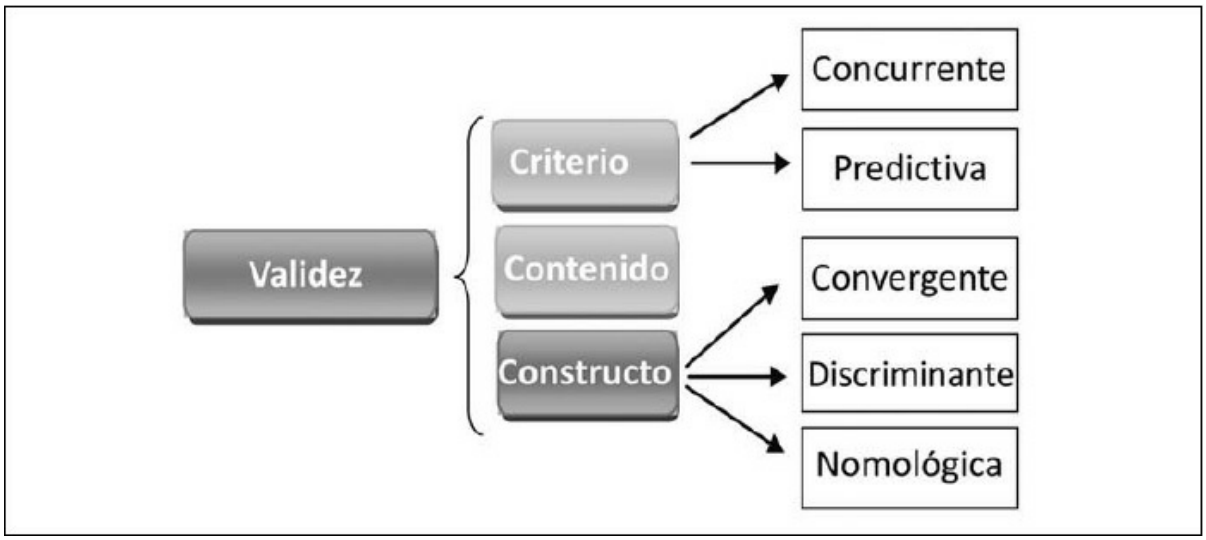
La validez es el grado en que las diferencias en las puntuaciones de la

E-Books & Papers for Statisticians

escala observada reflejan diferencias reales entre individuos, grupos o situaciones en las características que se busca medir, en lugar de errores sistemáticos o aleatorios. Una escala tiene validez cuando evalúa con precisión lo que se pretendía evaluar. Hay tres tipos principales de validez: validez de contenido, validez de criterio y validez de constructo.

- **Validez de contenido (o *face validity*)**. Es una evaluación subjetiva sobre el grado en que el contenido de una escala representa la medición en cuestión. El investigador examina si los ítems de la escala cubren adecuadamente todo el dominio del constructo que se está midiendo. Asimismo, el investigador debe examinar los antecedentes teóricos y asegurarse de que el constructo incluye todas sus dimensiones relevantes. Por ejemplo, la confianza se compone de dos dimensiones principales: benevolencia y credibilidad; por tanto, estas dos dimensiones deben incluirse en la escala para que esta sea adecuada. La validez de contenido es, por consiguiente, una evaluación subjetiva basada en antecedentes teóricos.

FIGURA 4.4
TIPOS DE VALIDEZ



- **Validez de criterio**. Siguiendo a Vila *et al*. (2000), este tipo de validez se adquiere cuando las relaciones que deberían teóricamente existir con otros constructos son evidentes. Refleja si una escala funciona como se espera en relación con otras variables significativas seleccionadas (variables de criterio), como las

E-Books & Papers for Statisticians

características demográficas o psicográficas, las medidas actitudinales y conductuales o las puntuaciones obtenidas en otras escalas. De acuerdo con el período de tiempo implicado, la validez del criterio puede tomar dos formas: validez concurrente o validez predictiva.

Validez concurrente: los datos de la escala que está siendo evaluada y los de las variables criterio se recogen en el mismo período temporal (concurrentemente).

Validez predictiva: los datos de la escala se recogen en un período y los datos de la variable criterio se recogen en un período posterior. Por ejemplo, un panel sobre las actitudes con respecto a bebidas gaseosas puede utilizarse para predecir futuros comportamientos de compra. Los datos actitudinales se obtienen de los miembros del panel y posteriormente se realiza un seguimiento de las compras futuras con escáneres. Las compras previstas y reales se comparan para evaluar la validez predictiva de la escala actitudinal.

- **Validez de constructo**. Este es el tipo de validez más difícil de establecer. La validez de constructo incluye la validez convergente, discriminante y nomológica (Malhotra, 2012; Vila *et al*., 2000, y Hair *et al*., 1997).

  Validez convergente: Grado en que la escala correlaciona positivamente con otras medias del mismo constructo.

  Validez discriminante: Grado en que una medida no se correlaciona con otros constructos con los que no se supone que deba correlacionarse.

  Validez nomológica: Grado en que las correlaciones entre los constructos son como se predicen en la teoría.

E-Books & Papers for Statisticians

4.2. El cuestionario

Conjunto de preguntas escritas o verbales que debe responder el encuestado. Es muy importante diseñar un buen cuestionario para asegurar que no se introducen errores en el conjunto de datos.

Cualquier cuestionario debe tener tres **objetivos principales**:

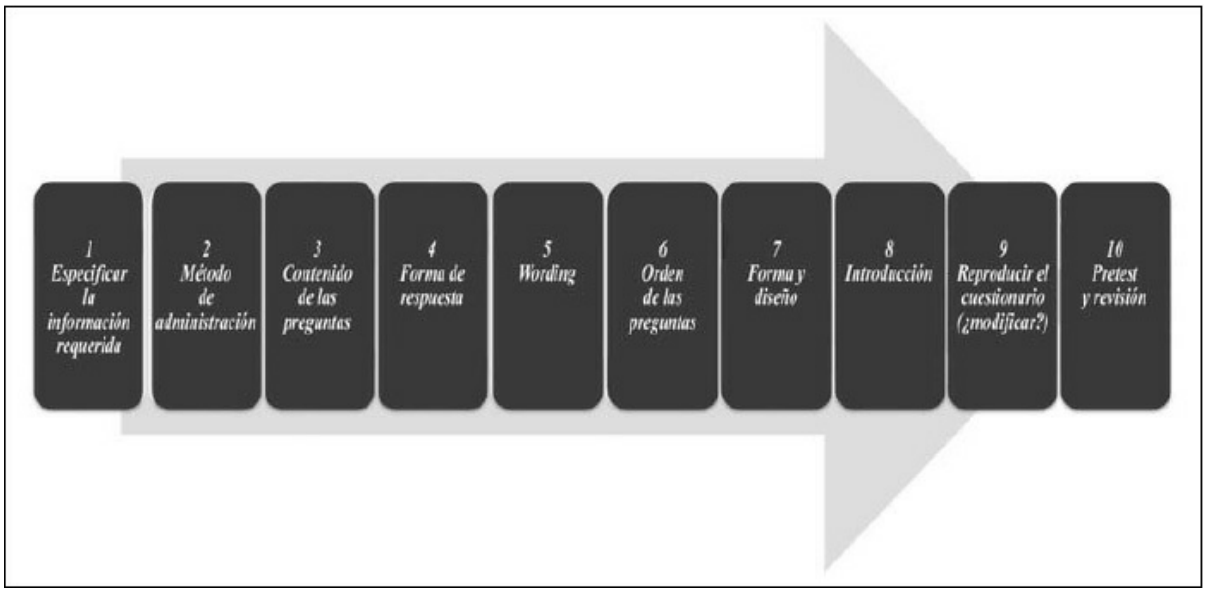
1. Traducir la información necesaria en un conjunto de preguntas.
2. Debe ser motivante y alentador para el encuestado.
3. Debe minimizar el error de respuesta.

E-Books & Papers for Statisticians

4.3. Reglas básicas para la elaboración del cuestionario

En la siguiente figura se ilustran los diez pasos principales en la elaboración de un cuestionario.

FIGURA 4.5
PROCESO DE ELABORACIÓN DE CUESTIONARIOS



4.3.1. Especificar la información requerida

Es importante comprobar que la información obtenida resuelve el problema en cuestión. La investigación comercial requiere que el investigador conozca a fondo el problema y la información específica que debe recabar, y por tanto, pueda establecer un marco de hipótesis que sirva de guía en la investigación. El cuestionario, por consiguiente, debe estar alineado con las hipótesis para recopilar la información correcta.

4.3.2. Determinar el método de administración

El método de administración –el tipo de método de que se usará para administrar la entrevista– influirá directamente en el número y tipo de

E-Books & Papers for Statisticians

preguntas, la redacción y todos los siguientes pasos en relación a la elaboración del cuestionario. Por tanto, es muy importante decidir sobre el método que se va a utilizar lo antes posible. En entrevistas personales, los encuestados interactúan cara a cara con el entrevistador y pueden ver el cuestionario, por lo que las preguntas largas o complejas no son un problema. En la entrevista telefónica, sin embargo, pueden interactuar con el entrevistador pero no pueden ver el cuestionario; por consiguiente, las preguntas deben ser más cortas y simples que en las entrevistas personales. En los cuestionarios por correo autoadministrados, por otro lado, los encuestados no pueden interactuar con el entrevistador, por lo que se requieren instrucciones detalladas.

4.3.3. Determinar el contenido individual de las preguntas

Hay tres cuestiones principales a tener en cuenta:

- Como regla general, el investigador no debe introducir preguntas extra si no son realmente necesarias para el problema en cuestión. (El investigador debe recoger los datos necesarios en la menor cantidad de preguntas posible). Eso significa evitar preguntas que se introducen solo por el hecho de tener más información adicional. La razón es que estas preguntas hacen que el cuestionario sea más largo de lo necesario y, por tanto, puede reducir la tasa de respuesta. Sin embargo, a veces el investigador puede agregar preguntas adicionales con los siguientes fines: en caso de que haya un patrocinador, preguntas de relleno para disfrazar el propósito del patrocinio del proyecto (el investigador puede presentar preguntas sobre marcas competidoras). Igualmente, ciertas preguntas, a veces, se pueden duplicar para evaluar la fiabilidad o validez del cuestionario.
- El investigador tiene que asegurarse de que solo está solicitando una información por pregunta y debe evitar, por tanto, las preguntas dobles (*double-barreled questions*). Por ejemplo, imagínese una pregunta como: «¿Cree que este hotel es cómodo y acogedor?». En este ejemplo, hay dos preguntas en una sola, por lo que lo correcto sería dividirla en dos preguntas: ¿Cree que este hotel es cómodo?

E-Books & Papers for Statisticians

¿Cree que este hotel es acogedor? De lo contrario, un encuestado que piense que el hotel es acogedor pero no es cómodo –o viceversa– puede responder «no» e introducir un error en el conjunto de datos.

– Igualmente, el investigador debe asegurarse de que a los encuestados se les pregunta sobre *temas que conocen* (por ejemplo, mediante la introducción de **preguntas filtro** tales como ¿conoce el producto X? antes de medir la familiaridad o el nivel de uso de dicho producto), *que puedan recordar* (proporcionando **claves** asociadas para generar estimulación sin sesgar la respuesta; por ejemplo, ¿cuál de estas marcas de perfumes recuerda haber visto anoche en la televisión?) *o que puedan expresar* (proporcionando **ayudas** como fotos, mapas o descripciones; por ejemplo, si se pide a un encuestado que describa el ambiente del supermercado donde regularmente compra, el investigador puede ayudar proporcionando una lista de adjetivos descriptivos).

4.3.4. Determinar la estructura y la forma de respuesta a cada pregunta: tipos de preguntas

Las preguntas pueden ser abiertas (o no estructuradas) o cerradas (o estructuradas).

- En las **preguntas abiertas (no estructuradas)**, los encuestados pueden responder con sus propias palabras, en lugar de tener que elegir entre diferentes alternativas. Por ejemplo: ¿Tiene la intención de comprar un automóvil este año? ¿Qué marcas de refrescos puede nombrar? Hay dos tipos generales de preguntas abiertas. El primer tipo pretende buscar información objetiva de los encuestados. Hay una respuesta correcta para cada pregunta, y el investigador asume que el encuestado puede proporcionar las respuestas. Por ejemplo: ¿Qué edad tiene? ¿Cuál es su ocupación? ¿Cuántas veces ha ido de compras esta semana? El segundo tipo está diseñado para descubrir motivaciones, sentimientos y actitudes. Este tipo de preguntas es muy adecuado para la investigación exploratoria. Las desventajas son que el potencial de sesgo del entrevistador es alto, su codificación es costosa, requiere mucho tiempo y no son muy

E-Books & Papers for Statisticians

adecuadas para los cuestionarios autoadministrados.

- En **las preguntas cerradas (estructuradas)** los encuestados eligen sus respuestas de una lista determinada de posibles respuestas, utilizando escalas fijas:
  - Las respuestas deben ser ***exhaustivas*** (todas las posibles respuestas deberían incluirse en las alternativas posibles).
  - Las respuestas deben ser ***mutuamente exclusivas***.
  - El investigador debe ***controlar el sesgo del orden de respuesta***. El procedimiento recomendado para este tipo de sesgo es el ***split-ballot technique***, donde las opciones de respuesta se reordenan aleatoriamente para crear diferentes versiones del cuestionario. Ej.: cada respuesta aparecerá en cada posición (principio, medio, final) por igual en el cuestionario.

Existen tres **tipos principales de preguntas estructuradas:**

- **Preguntas de múltiple choice o elección múltiple**. El investigador proporciona una selección de respuestas y se les pide a los encuestados que seleccionen una o más alternativas. El investigador debe decidir el número de respuestas y el orden o posición. Estas preguntas solucionan las desventajas de las preguntas no estructuradas, pero sus principales desventajas son: necesitan más tiempo y esfuerzo para su diseño, puede ser necesaria una investigación exploratoria para determinar las alternativas de respuesta, pueden introducir el sesgo de orden y el sesgo de respuesta (mostrando a los encuestados la lista de las posibles respuestas puede inducir a una respuesta sesgada).

  Ej.: ¿Cuáles de las siguientes bebidas gaseosas compró la semana pasada? Por favor, marque tantas como sea necesario.

  1. Coque ___
  2. Fanta ___
  3. Seven-up ___
  4. Sprite ___

E-Books & Papers for Statisticians

5. Acuarius ___

6. Nestea ___

– **Preguntas dicotómicas**. Solo hay dos respuestas alternativas, tales como sí/no, o de acuerdo/en desacuerdo. A veces, se puede introducir una alternativa adicional (ej.: no sé, no opino, ambas, ninguna). El investigador necesita decidir si incluir o no una alternativa neutral. Si no se incluye, se fuerza a los encuestados a declinarse por una opción; si se incluye, los encuestados pueden evitar tomar una determinada posición, y por tanto, sesgar los resultados. Si se espera que una proporción sustancial de los encuestados se mantenga neutral, se debe incluir una alternativa neutral. Si se espera que la proporción de encuestados neutrales sea pequeña, se debe evitar la inclusión de una alternativa neutral. Las ventajas y desventajas generales de las preguntas dicotómicas son similares a las de las preguntas de *multiple choice*. Son muy fáciles de codificar y analizar, pero la respuesta puede estar influida por la enunciación de la pregunta.

– **Escalas**, tal como se discutió con anterioridad.

4.3.5. Determinar la verbalización (*wording*)

Este paso implica la verbalización de cada pregunta. Esta es una tarea importante, ya que si las preguntas no se plantean correctamente pueden causar confusión a los encuestados que pueden, o bien no responder (a esto se le denomina no respuesta de ítem o *item non-response*) lo que puede causar serios problemas estadísticos, o bien responder incorrectamente, lo que daría lugar al error o sesgo de respuesta. Para evitar estos problemas, se ofrecen algunos consejos (Malhotra, 2005; Brown & Suter, 2012, y Hair *et al*., 2006):

✓ **Definir el tema**

Utilizar palabras simples. Utilizar palabras simples que sean lo suficientemente precisas para obtener la información que se necesita, pero que toda la población seleccionada puede comprender.

✓ **Utilizar palabras o frases que no sean ambiguas**. El investigador

E-Books & Papers for Statisticians

debe tener cuidado al preguntar, por ejemplo, la frecuencia de un determinado comportamiento y evitar utilizar palabras como «ocasionalmente, a veces, regularmente, a menudo…», ya que estas palabras o locuciones pueden tener diferentes significados para diferentes encuestados.

- ✓ **Evitar introducir preguntas con sesgo**. Preguntas que le dan al encuestado una pista sobre cómo debería responder. Por ejemplo, usar nombres prestigiosos puede sesgar los resultados. Considere esta pregunta: ¿Está de acuerdo con la Asociación de Pediatría que Nutren ayuda…?
- ✓ **Evitar alternativas implícitas:** estas son alternativas que no están expresadas en las opciones de una pregunta. Por ejemplo, compare estas dos preguntas: «¿Prefiere comer fuera durante las vacaciones?». «¿Prefiere salir a comer fuera de casa o comer en casa cuando le sea posible?». La primera pregunta probablemente obtenga una preferencia mayor que la segunda.
- ✓ **Evitar consecuencias asumidas:** a ser posible, las preguntas deben enmarcarse para establecer claramente las consecuencias y evitar respuestas diferentes de diferentes personas que asumen diferentes consecuencias. Por ejemplo, «¿Está a favor de aumentar los precios públicos en la educación?». Las personas pueden asumir diferentes consecuencias de esa acción, de modo que si el investigador sabe exactamente la información que está solicitando, una mejor manera de preguntar sería, por ejemplo: «¿Está a favor de aumentar los precios públicos en educación si esto significa pagar menos impuestos?», de manera que todos asuman la misma consecuencia para la acción.
- ✓ **Evitar las generalizaciones y las estimaciones**. Las preguntas deben formularse en términos específicos más que generales. Imagine una pregunta como «¿Cuántas veces fue a repostar a la gasolinera el año pasado?». Esto forzará al encuestado a calcular una estimación. El investigador debería, en cambio, preguntar acerca de un marco temporal más corto que el encuestado pueda recordar.
- ✓ **Evitar preguntas dobles (*double-barrelled questions*)**. ¿Cree que este hotel es cómodo y limpio?

E-Books & Papers for Statisticians

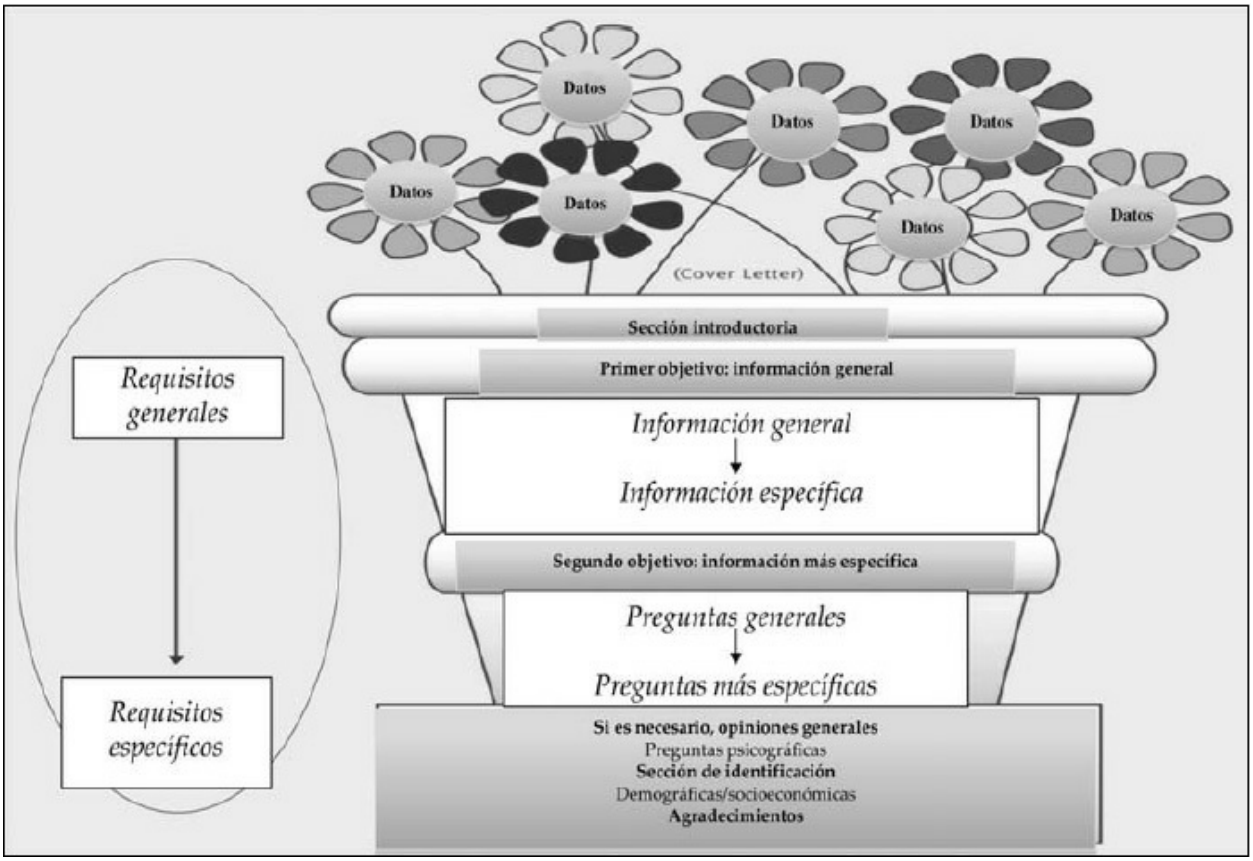
- ✓ **Utilizar frases positivas y negativas (frases duales)**. La evidencia indica que las respuestas pueden estar influidas por la direccionalidad de la pregunta, ya sean positivas o negativas. En este caso, es mejor utilizar declaraciones o frases duales, algunas de las cuales son positivas y otras negativas (las negativas deben codificarse de forma inversa para el análisis estadístico en etapas posteriores del proyecto de investigación).

4.3.6. Determinar el orden de las preguntas

- ✓ Preguntas iniciales. Utilizar preguntas iniciales simples e interesantes; si los encuestados no encuentran fáciles las primeras preguntas, pueden dejar de cooperar.
- ✓ Tipo de información. El investigador puede **utilizar el enfoque de embudo (*funnel or flowerpot approach*)**, es decir, comenzar por preguntas más generales para ir acotando a medida en que se progresa en el cuestionario.

FIGURA 4.6
EL ENFOQUE DE MACETERO (*FLOWERPOT APPROACH*)

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Hair *et al*. (2006).

- ✓ Efecto en las preguntas siguientes. El enfoque de macetero o embudo puede **reducir la tendencia hacia el sesgo del orden de pregunta**, es decir, la tendencia de que preguntas anteriores influyan sobre posteriores respuestas del encuestado. Imagine que se pregunta por la lealtad del consumidor. Es mejor comenzar con la lealtad general hacia la marca o el producto para posteriormente preguntar sobre los atributos específicos del producto.
- ✓ **Las preguntas sensibles o difíciles deberían ponerse al final del cuestionario**; de otro modo, los encuestados pueden rechazar formar parte de la encuesta.
- ✓ **Orden lógico**. Deberían evitarse los cambios repentinos de tema y los saltos bruscos de un tema a otro. Se puede considerar la posibilidad de introducir una pequeña explicación antes de comenzar con un tema nuevo.

E-Books & Papers for Statisticians

4.3.7. Determinar la forma y diseño

El formato, el espaciado y la posición de las preguntas pueden influir en las tasas de respuesta. Algunas cuestiones a tener en cuenta:

- ✓ En general, cuanto más corta sea la encuesta, mayores serán las tasas de respuesta; así que es mejor tratar de mantenerla lo más breve posible. Si hay más de 30 preguntas en total, tal vez sea una buena idea dividirlas en diferentes secciones.
- ✓ Las instrucciones deben ser lo más simples y cortas posible.

4.3.8. Desarrollar una buena introducción o *script*

La introducción del cuestionario también es importante para la tasa de respuesta. En las entrevistas personales y telefónicas, el guion de apertura es muy importante para lograr que las personas participen. En cuestionarios por correo autoadministrados, el mensaje introductorio escrito –normalmente una carta de presentación o un mensaje de correo electrónico– también debe escribirse para aumentar y motivar la cooperación.

Los aspectos más importantes a tener en cuenta son:

- ✓ Especificar quién es la persona/empresa que los contacta.
- ✓ Por qué se pone en contacto con ellos.
- ✓ Su solicitud de ayuda para proporcionar información.
- ✓ Cuánto tiempo tardará en completar el cuestionario.
- ✓ Indicar si las respuestas serán anónimas (agregadas) y/o confidenciales (si es cierto).
- ✓ Cualquier incentivo que puedan recibir por participar.

4.3.9. Reproducir el cuestionario

La apariencia física del cuestionario también puede influir en la tasa de respuesta y la cooperación del encuestado. Si el cuestionario es percibido por los encuestados como algo descuidado, pueden pensar que no es una encuesta

E-Books & Papers for Statisticians

importante o rigurosa. Algunos puntos importantes a tener en cuenta son:

- ✓ Intentar utilizar papel de calidad.
- ✓ No separar preguntas o tablas en diferentes páginas.
- ✓ Si es más extenso de una página, intentar presentarlo en un pequeño folleto en lugar de en una serie de páginas grapadas o con clip.
- ✓ Evitar la tendencia a apiñar preguntas para que parezca más corto. Deberían introducirse pequeños espacios entre las preguntas.
- ✓ El cuestionario debe ser fácil de entender y de responder.

4.3.10. Realizar un pretest del cuestionario y revisar si es necesario

El pretest (o prueba piloto) es el uso del cuestionario en un pequeño estudio piloto para verificar su rendimiento (si funciona bien o no) y eliminar posibles problemas. La recopilación de datos nunca debe comenzar hasta que el cuestionario haya sido probado previamente. El perfil de los encuestados del pretest debe ser similar al perfil de los participantes en la encuesta real. Se recomienda, a ser posible, hacer dos pretests. El primero debe ser una entrevista personal con expertos en el tema de la investigación. En este caso, el investigador debe verificar que no haya malentendidos, preguntas mal formuladas, etc. Posteriormente, el investigador debe hacer todos los cambios necesarios, si corresponde, y realizar un segundo pretest utilizando el método de administración elegido para el proyecto comercial. No hay consenso sobre cuántas personas deberían incluirse en el pretest. Sin embargo, la mayoría de los autores recomiendan incluir un mínimo de 5 personas en la entrevista y al menos 10 (30 sería mejor si es posible) en el pretest real. Las respuestas obtenidas deben codificarse y analizarse para verificar la adecuación del problema de investigación. El pretest es la forma más económica de garantizar el éxito del cuestionario y evitar problemas futuros en el proyecto. Puede ahorrarle al investigador una gran cantidad de dinero, o la posibilidad de tener que comenzar todo el proceso de nuevo.

Preguntas generales

E-Books & Papers for Statisticians

1. Describa y ejemplifique brevemente los cuatro tipos principales de una escala de medición.
2. Tipos de escalas comparativas. Ejemplifique brevemente.
3. Consideraciones al diseñar las escalas de calificación.
4. Describa la escala de Likert.
5. ¿Cuáles son las principales técnicas de escalamiento? Ejemplifique brevemente.
6. ¿Qué es la fiabilidad?
7. ¿Qué es la validez? ¿Cuáles son los diferentes tipos de validez?
8. Diferenciar y explicar el error sistemático y aleatorio.
9. Describa las diferentes fases en la elaboración del cuestionario.

E-Books & Papers for Statisticians

4.4. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **El coeficiente α de Cronbach se utiliza para medir la _____ de una escala**.

   A) Fiabilidad.
   B) Validez de constructo.
   C) Validez de contenido.
   D) Validez de criterio.

2. **A un encuestado se le muestran 2 objetos y se le pide que seleccione uno sobre la base de un criterio dado. Esto es un ejemplo de una técnica de escalamiento de _____** .

   A) Q-sort.
   B) Suma constante.
   C) Por rangos ordenados.
   D) Comparación pareada.

3. **En las escalas _____ , los números se asignan arbitrariamente a categorías o individuos**.

   A) Ordinales.
   B) Nominales.
   C) De intervalo.
   D) De razón o ratio.

4. **_____ es una evaluación subjetiva sobre el grado en que el contenido de una escala representa la medición en cuestión y asegura que se incluyan todas las dimensiones**.

   A) Fiabilidad.
   B) Validez de constructo.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Validez de contenido.
D) Validez de criterio.

5. **En la validez _____ , los datos de la escala se recogen en un período y los datos de la variable criterio se recogen en un período temporal posterior**.

A) De constructo.
B) Predictiva.
C) Discriminante.
D) Concurrente.

6. **Una escala _____ es una escala de medición donde los números se asignan a los objetos sobre la base de algún orden (o ranking) y representan una posición relativa de las diferentes opciones en ese ranking**.

A) Ordinal.
B) Nominal.
C) De intervalo.
D) De razón (o ratio).

7. **Una escala _____ es una escala de calificación con puntos finales asociados con palabras o frases bipolares para describir el objeto**.

A) De diferencial semántico.
B) Staple.
C) Q-sort.
D) Likert.

8. **Las escalas _____ incluyen juicios como «mayores que» o «menores que»**.

A) Ordinales.
B) Nominales.
C) De intervalo.
D) De razón o ratio.

E-Books & Papers for Statisticians

9. **En la validez _____ , los datos de la escala y los de las variables criterio se recogen al mismo tiempo**.

   A) De constructo.
   B) Predictiva.
   C) Discriminante.
   D) Concurrente.

10. **Las escalas _____ indican la posición relativa, pero no la magnitud**.

    A) Ordinales.
    B) Nominales.
    C) De intervalo.
    D) De razón o ratio.

11. **La mayoría de los investigadores aconsejan incluir un mímino de _____ personas en la entrevista pretest o prueba piloto y al menos _____ en el pretest real**.

    A) 1 … 5
    B) 5 … 10
    C) 10 … 15
    D) 15 … 20

12. **En las escalas _____ , las distancias numéricas iguales en la escala representan distancias iguales en el atributo que se mide**.

    A) Ordinales.
    B) Nominales.
    C) De intervalo.
    D) De razón o ratio.

13. **En las escalas _____ , las categorías de respuesta representan diferentes grados de acuerdo y se le asignan valores de la escala**.

    A) De diferencial semántico.
    B) Staple.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Q-sort.
D) Likert.

14. **Una escala _____ tiene un cero absoluto, y por tanto, permite la comparación con la magnitud absoluta de los números**.

A) Ordinal.
B) Nominal.
C) De intervalo.
D) De razón o ratio.

15. **Si es probable que la distribución de las respuestas esté sesgada por cualquier motivo, las escalas _____ con más categorías en la dirección del sesgo o curtosis se pueden utilizar para reducir este efecto**.

A) Equilibradas.
B) No equilibradas.
C) Neutrales.
D) Múltiples.

16. **En las escalas _____ , se puede identificar, clasificar y comparar los objetos**.

A) Ordinales.
B) Nominales.
C) De intervalo.
D) De razón o ratio.

17. **Si le pidiese que clasificara las siguientes bebidas en función de su preferencia, siendo 1 la más preferida y 5 la menos preferida**.
_____ Nestea _____ Seve-up _____ Acuarius _____ Fanta
Esto constituiría un ejemplo de escala _____ .

A) Ordinal.
B) Nominal.
C) De intervalo.

E-Books & Papers for Statisticians

D) De razón o ratio.

18. El punto de corte general del α de Cronbach es _____ .

A) 0,5
B) 0,6
C) 0,7
D) 0,8

19. La validez de constructo puede ser _____ .

A) Concurrente, predictiva y de contenido.
B) Predictiva, concurrente y de criterio.
C) Convergente, predictiva y nomológica.
D) Convergente, discriminante y nomológica.

20. Se requieren instrucciones específicamente detalladas en las encuestas _____ .

A) Por teléfono.
B) Personales.
C) Autoadministradas.
D) Ninguna de las anteriores.

21. Las preguntas _____ son muy útiles para la investigación exploratoria.

A) Cerradas.
B) Estructuradas.
C) No estructuradas.
D) De *multiple choice*.

22. La técnica del enfoque de macetero o embudo (*flowerpot approach*) es útil para reducir el sesgo _____ .

A) Del orden de pregunta.
B) De selección.
C) De error.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Ninguno de los anteriores.

23. **Anclajes fuertes como «extremadamente de acuerdo o en desacuerdo» pueden inclinar al encuestado a evitar los extremos de la escala y por tanto producir distribuciones _____ , mientras que los anclajes débiles pueden producir distribuciones _____ .**

A) Planas … puntiagudas.
B) Puntiagudas … puntiagudas.
C) Planas … planas.
D) Puntiagudas … planas.

24. **Describa, ejemplifique y explique las principales ventajas de los cuatro tipos principales de técnicas de escalamiento**.

A) Planas … puntiagudas.
B) Puntiagudas … puntiagudas.
C) Planas … planas.
D) Puntiagudas … planas.

25. **Explique qué es y en qué consiste la fiabilidad**.

A) Planas … puntiagudas.
B) Puntiagudas … puntiagudas.
C) Planas … planas.
D) Puntiagudas … planas.

E-Books & Papers for Statisticians

4.5. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 5

La encuesta

5.1. La encuesta personal.
5.2. Entrevistas telefónicas.
5.3. Encuestas por correo.
5.4. Encuestas por Internet.
5.5. Preguntas de repaso.
5.6. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

No great marketing decisions have ever been made on qualitative data.

JOHN SCULLEY

E-Books & Papers for Statisticians

5.1. La encuesta personal

Las encuestas personales se pueden clasificar en: entrevistas en casa, en centros comerciales o asistidas por ordenador. Las siguientes características se aplican a las encuestas personales:

- **Entrevistas personales en casa**

  Los encuestados son entrevistados cara a cara en sus hogares. Una de las principales desventajas es el alto coste asociado con estas entrevistas.

- **Entrevistas personales en los centros comerciales**

  Los encuestados son interceptados mientras hacen compras en un centro comercial. Este tipo de entrevistas son especialmente apropiadas cuando los encuestados necesitan ver, manipular o consumir el producto antes de que puedan proporcionar información. La principal desventaja es que los resultados no se pueden proyectar a la población general porque la muestra no se elige al azar. Sin embargo, estas entrevistas son buenas para la investigación exploratoria y las situaciones en las que pueda encajar una muestra no aleatoria.

- **Entrevistas personales asistidas por ordenador (CAPI)**

  El encuestado se sienta frente a un ordenador o tablet y responde a las preguntas. En caso de dudas, el entrevistador normalmente sirve de guía al entrevistado.

  - **Control de la muestra:**
    - Las tasas de respuesta son más altas en las entrevistas personales que en cualquier otro método de recogida de datos.
    - El entrevistador puede verificar la identidad del encuestado y comprobar que es la persona correcta la que está respondiendo.
  - **Control de la información:**
    - Cualquier tipo de estructura es válida para este tipo de encuestas.

E-Books & Papers for Statisticians

- Se puede recoger una gran cantidad de información, ya que es un método de contacto directo con el encuestado.
- Una de las principales desventajas es que es fácil que se produzca sesgo del entrevistador (ej.: al malinterpretar las respuestas, escuchar o anotar las respuestas incorrectamente, etc.).

– **Control sobre la administración:**

- Este tipo de entrevistas son generalmente más caras y requieren más tiempo que otras formas de administración: es necesario formar a los entrevistadores y deben reunir una serie de criterios específicos, conlleva gastos de transporte para realizar las entrevistas, etc.
- Los datos se pueden recoger relativamente más rápidamente que en las encuestas postales tradicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

5.2. Entrevistas telefónicas

Las entrevistas telefónicas se pueden clasificar en entrevistas telefónicas tradicionales o asistidas por ordenador. Las tasas de respuesta son normalmente bastante razonables.

- **Entrevistas telefónicas tradicionales**

  Implican solicitar a una muestra de encuestados que completen un cuestionario por teléfono. El entrevistador usa un cuestionario en papel y registra las respuestas con un lápiz.

- **Entrevistas telefónicas asistidas por ordenador (CATI)**

  La entrevista telefónica asistida por ordenador implica el uso de un cuestionario informatizado administrado a los encuestados por teléfono (usando ordenadores para administrar la secuencia de preguntas). El entrevistador utiliza normalmente *auriculares* y las respuestas se registran electrónicamente en los ordenadores. Las llamadas se realizan desde una ubicación central.

Las siguientes ventajas y desventajas se aplican a las entrevistas telefónicas:

– **Control de la muestra:**

  - Varias empresas generan y venden listas de consumidores o números de teléfono comerciales a partir de los cuales extraer una muestra aleatoria. Estas listas se pueden seleccionar en función de factores geográficos, demográficos o intereses del consumidor, ocupaciones, estilos de vida, etc. Las tasas de respuesta en las entrevistas telefónicas han empezado a sufrir debido al identificador de llamadas y a los contestadores automáticos. (Según el estudio, el uso de guías telefónicas o directorios puede no ser aconsejable porque no incluye a aquellas personas que carecen de teléfonos fijos o móviles).

– **Control de la información:**

  - El ordenador muestra cada pregunta exactamente como debe ser

E-Books & Papers for Statisticians

solicitada, y no procede con la siguiente pregunta hasta que se haya proporcionado una respuesta adecuada a la anterior.

  - El orden de preguntas se lleva a cabo de forma muy rigurosa. Brown y Suter (2012) recomiendan que las entrevistas telefónicas no superen los 10 minutos.

– **Control sobre la administración:**

  - El coste por contacto es razonable.
  - Los datos se pueden recoger de manera relativamente más rápida que en los cuestionarios postales tradicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

5.3. Encuestas por correo

Pueden llevarse a cabo por correo ordinario (postal) o por e-mail (adjuntando el cuestionario como archivo adjunto).

Encuestas por correo

El investigador necesita obtener una lista de correo o base de datos válida. Posteriormente, los cuestionarios se envían a los encuestados preseleccionados. El cuestionario suele ir acompañado de una carta de presentación, un sobre de devolución y posiblemente un incentivo. El encuestado completa y devuelve el cuestionario al investigador. No hay interacción física o verbal entre el encuestado y el investigador.

Las encuestas por correo se caracterizan por:

– **Control de la muestra:**

- Se necesita una lista de correo precisa para poder generalizar los resultados a la población. Si la compañía utiliza registros de clientes, la base de datos con la lista de los correos suele ser precisa y estar preparada para utilizarse. De lo contrario, se pueden comprar bases de datos con listas de clientes, pero es bastante difícil comprobar su precisión.
- No es posible la identificación de los encuestados en las encuestas postales tradicionales (aunque puede serlo en las encuestas por correo electrónico). No hay forma posible de verificar si la persona a la que se dirige el cuestionario es quien lo responde físicamente, especialmente cuando son clientes comerciales.
- Hay menos presión para acceder a completar el cuestionario que solicita el investigador.
- Ciertas compañías tienen paneles postales.
- Las tasas de respuesta son generalmente más bajas que en otros métodos de administración.

E-Books & Papers for Statisticians

– **Control de la información:**

  • No cabe el sesgo del entrevistador.

  • Las encuestas por correo ordinario son los únicos métodos que pueden ser verdaderamente anónimos, por lo que los encuestados tienden a ser más honestos en sus respuestas (las encuestas por correo electrónico son un poco diferentes a este respecto).

  • No permiten la aclaración de preguntas.

  • Los encuestados pueden leer el cuestionario completo y posteriormente comenzar a responder; esto puede limitar el tipo/orden de preguntas.

– **Control de administración:**

  • Los costes son mucho más bajos que en las entrevistas telefónicas o personales.

  • Los datos se pueden recoger relativamente más rápido en las encuestas por e-mail que en las encuestas postales tradicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

5.4. Encuestas por Internet

Las encuestas por Internet son cada vez más populares hoy en día. El método se basa generalmente en colocar una encuesta en una página web. Los encuestados pueden ser seleccionados y contactados por e-mail y posteriormente re-direccionados hacia la página web para completar el cuestionario. Hay muchas compañías que ofrecen servicios de encuesta *online* actualmente.

Ventajas y desventajas:

– **Control de la muestra:**

  - Como en el caso anterior, es necesaria una lista exacta (con las direcciones de correo electrónico) para poder seleccionar aleatoriamente y generalizar los resultados a la población.
  - La mayoría de las personas tiene acceso a Internet hoy en día. Sin embargo, los consumidores de rentas bajas no suelen estar bien representados *online*, y las personas mayores pueden carecer de las habilidades o el conocimiento necesario.
  - Las tasas de respuesta suelen ser aceptables y mejores que con otros métodos de administración.
  - Varias compañías han desarrollado paneles de encuestados basados en características demográficas, geográficas, etc. Ej.: RNB Research, que alienta a los panelistas «profesionales» a unirse al panel a cambio de una recompensa específica.

– **Control de la información:**

  - No da lugar al sesgo del entrevistador.
  - Prácticamente se pueden utilizar todo tipo de preguntas.
  - Muy efectivo para introducir gráficos, figuras, dibujos, y otras ayudas visuales.
  - No permite la clarificación de las preguntas.

E-Books & Papers for Statisticians

- El orden de respuesta se puede programar de manera que los encuestados no puedan leer el cuestionario completo antes de empezar a responder.

– **Control sobre la administración:**

  - Bastante barato.
  - Más rápido que la mayoría de los métodos de administración.
  - Generalmente, las respuestas de los encuestados se graban y codifican automáticamente, lo que reduce costes y elimina los errores de oficina en la introducción informática de los datos.

Preguntas generales

1. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas relativas de las encuestas por Internet?
2. Describa la encuesta postal como método de administración.
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de las encuestas personales?
4. Describa la encuesta telefónica como método de administración.

E-Books & Papers for Statisticians

5.5. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **Una de las principales características de las encuestas personales es/son _____ asociados con ellas**.

   A) Los bajos costes.
   B) Los altos costes.
   C) La generalización.
   D) La validez de criterio.

2. **Las entrevistas _____ son especialmente apropiadas cuando los encuestados necesitan manejar físicamente un producto**.

   A) Por e-mail.
   B) Postales.
   C) Personales.
   D) Por teléfono.

3. **Las tasas de respuesta son mayores para las entrevistas _____ que para cualquier otro método de recogida de los datos**.

   A) Por e-mail.
   B) Postales.
   C) Personales.
   D) Por teléfono.

4. **La mala interpretación de una respuesta constituye un tipo de _____ que es fácil de encontrar en las encuestas _____ .**

   A) Sesgo del encuestado … personales.
   B) Sesgo del encuestado … postales.
   C) Sesgo del investigador … postales.
   D) Sesgo del investigador … personales.

E-Books & Papers for Statisticians

5. **Las tasas de respuesta en las entrevistas telefónicas han sufrido recientemente debido a _____ .**

   A) El uso general de Internet.
   B) No existen razones obvias.
   C) El identificador de llamadas (*Caller ID*).
   D) Ninguna de las anteriores.

6. **Como regla general, las entrevistas por teléfono no deberían exceder los _____ minutos**.

   A) 10
   B) 15
   C) 5
   D) 20

7. **Los encuestados tienden a ser más honestos en las entrevistas _____ .**

   A) CATI.
   B) Postales.
   C) Personales.
   D) Por teléfono.

8. **Las encuestas _____ son generalmente más caras y requieren más tiempo que otros métodos de administración**.

   A) Por e-mail.
   B) Postales.
   C) Personales.
   D) Por teléfono.

9. **La principal desventaja de las entrevistas _____ es que los resultados no se pueden generalizar a la población objetivo**.

   A) Por e-mail.
   B) Postales.
   C) Personales.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Por teléfono.

10. **Las encuestas _____ son muy útiles en la investigación exploratoria**.

A) Por e-mail.
B) Postales.
C) Personales.
D) Por teléfono.

11. **Las encuestas _____ generalmente no suelen ser aleatorias y por lo tanto los resultados no se pueden extrapolar a la población**.

A) Ubicadas en web.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

12. **En las encuestas _____ , las tasas de respuesta tienden a ser más bajas que en otros métodos de administración**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

13. **En las encuestas _____ , los datos se pueden recoger de una forma relativamente fácil y barata**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

14. **En las encuestas _____ no hay posibilidad de sesgo del entrevistador**.

A) De intercepción en centros comerciales.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

15. **En las encuestas _____ , las respuestas se pueden grabar y codificar automáticamente, reduciendo los costes de la encuesta y eliminando los posibles errores de oficina**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas (CATI).

16. **Las encuestas _____ son bastante baratas y más rápidas que otros métodos de administración**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

17. **Las encuestas _____ se pueden clasificar en intercepciones en centros comerciales, en los hogares, o asistidas por ordenador**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

18. **En este tipo de encuestas se puede utilizar cualquier grado de estructura**.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

19. **En las encuestas _____ se puede recoger mucha información ya**

E-Books & Papers for Statisticians

que pueden generalmente tener un alto grado de estructura abierta.

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

20. Normalmente en la secuencia de preguntas se puede realizar en orden sin problemas _____ .

A) De intercepción en centros comerciales.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

21. Se requiere instrucciones muy detalladas en las encuestas _____ .

A) Telefónicas.
B) Personales.
C) Autoadministradas.
D) Ninguna de las anteriores.

22. Se utilizan normalmente incentivos en las encuestas _____ .

A) Alocadas en Internet.
B) Postales.
C) Personales.
D) Telefónicas.

23. Las encuestas _____ son el único método de administración que puede ser verdaderamente anónimo.

A) CATI.
B) Postal.
C) Personal.
D) Telefónico.

E-Books & Papers for Statisticians

24. Ventajas y desventajas de las entrevistas personales.

A) CATI.
B) Postal.
C) Personal.
D) Telefónico.

25. Ventajas y desventajas de las encuestas postales.

A) CATI.
B) Postal.
C) Personal.
D) Telefónico.

E-Books & Papers for Statisticians

5.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 6

Paneles

6.1. Concepto y tipos de paneles.
6.2. Paneles de consumidores.
6.3. *Store or retail audits* (auditoría de minoristas o retail).
6.4. Preguntas de repaso.
6.5. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

My tastes are very simple.
I only want the best.

OSCAR WILDE

E-Books & Papers for Statisticians

6.1. Concepto y tipos de paneles

Los paneles de consumidores consisten en una gran cantidad de hogares que ha aceptado proporcionar datos detallados durante un período de tiempo prolongado. La información provista por estos paneles generalmente incluye información sobre hábitos de compra –normalmente en la industria de bienes de consumo– o comportamiento en relación a los medios audiovisuales. Hay dos tipos principales de paneles: paneles tradicionales y paneles ómnibus.

- **Paneles tradicionales**

  En los paneles tradicionales se miden las mismas variables repetidamente a lo largo del tiempo para la misma muestra de encuestados.

- **Paneles ómnibus**

  En estos paneles se miden diferentes variables a lo largo del tiempo para la misma muestra de encuestados.

Algunos ejemplos donde los datos de panel pueden ser útiles incluyen: medición de patrones de compra a corto y largo plazo con el efecto de ofertas promocionales; la aceptación de nuevos productos y la rapidez con que tienden a hacer sus compras los consumidores una vez que se introduce el producto en el mercado, etc.

Los principales objetivos de marketing para usar paneles suelen ser: las compañías usan datos de panel, por ejemplo, para seguir las tendencias del mercado, construir perfiles demográficos, análisis del cambio de marca por los consumidores, nuevos patrones de consumidores, verificar combinaciones de compras, predecir el éxito del producto en test markets, evaluar promociones especiales, etc.

E-Books & Papers for Statisticians

6.2. Paneles de consumidores

Consisten en «una gran cantidad de hogares que han aceptado a proporcionar datos detallados durante un período de tiempo prolongado». La información provista por estos paneles generalmente incluye información sobre hábitos de compra, normalmente en la industria de bienes de consumo, o comportamiento en relación a los medio audiovisuales. A los encuestados se les pide que registren comportamientos detallados en el momento en que realizan la acción (ej. la compra) en un cuestionario altamente estructurado. El cuestionario contiene una gran cantidad de preguntas sobre las compras reales de productos o la exposición a los medios audiovisuales. Informan con carácter semanal o mensual. Los datos del panel generalmente se venden a una variedad de clientes después de adaptarse a las necesidades específicas de la investigación del cliente.

Principales ventajas

- Una de las principales ventajas de los paneles es su capacidad para reflejar el verdadero alcance del cambio que tiene lugar en una población (el análisis transversal a veces puede ser engañoso para este objetivo).
- Debido a que los miembros del panel son a menudo recompensados por su participación, están más dispuestos a participar en entrevistas más largas y exigentes, así como a registrar historiales de compra detallados. Por tanto, los paneles pueden recopilar una gran cantidad de información geodemográfica.
- La información es normalmente más exacta, ya que los miembros del panel tienden a mantener registros muy precisos.
- El coste por punto de datos (*per-data point-cost*) de los datos del panel también puede ser menor que el coste comparable de los datos recopilados a través de una encuesta. Los costes fijos asociados con el desarrollo y mantenimiento de un panel pueden repartirse entre los muchos clientes que lo utilizan y durante un período de recopilación relativamente largo, mientras que una encuesta normalmente requiere

E-Books & Papers for Statisticians

que los costes fijos se carguen a un solo cliente.

Principales desventajas de los paneles

- La principal desventaja es la falta de representatividad o generalización debido a la utilización de una muestra no representativa y al sesgo de respuesta.
- **Una muestra no representativa** puede deberse a:
  - Tener los mismos panelistas durante un período de tiempo prolongado.
  - Pago. Los miembros del panel suelen recibir incentivos o recompensas. Esta práctica alienta a los panelistas cuyo único interés puede ser completar tantos estudios como sea posible para maximizar el pago (Brown & Suter, 2013).
  - Las personas que no poseen ciertas características, tales como ser capaces de registrar sus actividades, o son incapaces de realizar cierto tipo de tareas, no pueden ser incluidas en el panel.
  - A pesar de los intentos de hacer coincidir la muestra con las características de la población seleccionada, como la edad, la educación, la ocupación, etc., es bastante difícil que la muestra refleje perfectamente la población objetivo. En particular, la cooperación de profesionales de renta alta es muy difícil de conseguir, lo que puede afectar el seguimiento de las tendencias en el sector de bienes de lujo o servicios de alta gama.
  - Mortalidad. La tasa de mortalidad de los miembros del panel (es decir, los miembros que eligen o son forzados a interrumpir su cooperación por aspectos tales como aburrimiento, pérdida de interés, defunción u otras causas) puede ser relativamente alta, especialmente en paneles que se prolongan bastante en el tiempo. Las tasas de mortalidad pueden llegar a alcanzar el 20% por año.

El sesgo de respuesta es una tendencia consciente o inconsciente del encuestado a informar incorrectamente sobre los datos que el investigador está tratando de medir. El sesgo de respuesta puede surgir debido a:

E-Books & Papers for Statisticians

- Puede deberse, por ejemplo a la inclusión de un nuevo miembro en el panel. Los nuevos miembros tienden a informar en exceso sobre el consumo o el comportamiento que se mide. Estos nuevos miembros deben controlarse por el investigador en un período de prueba al comenzar en el panel.
- Los miembros experimentados del panel pueden verse a sí mismos como «profesionales» del panel, y pensar que siempre proporcionan la respuesta «correcta».
- Aburrimiento, cansancio, entradas o respuestas incompletas.

Hay dos tipos de fuentes de datos de compras basadas en paneles: aquellas que reflejan aspectos relacionados con compras reales de productos y servicios (tales como Marquet Facts Inc, o Roper Starch Worldwide, etc.) y aquellas que reflejan hábitos sobre audiencias para los diferentes medios (televisión, radio y medios escritos, como por ejemplo, Nielsen Media Research).

E-Books & Papers for Statisticians

6.3. *Store or retail audits* (auditoría de minoristas o retail)

Las *store o retail audits* (auditorías de tienda o retail) «consisten en el examen formal y la verificación de cuánto se ha vendido un producto o marca en particular a nivel minorista. En base a un conjunto de minoristas participantes (normalmente minoristas de descuento, supermercados, etc.), se realizan auditorías de los productos o marcas a cambio de informes detallados de actividades y compensación en efectivo para el minorista. Las auditorías son muy útiles como fuente de datos secundarios. De esta manera, las empresas pueden comprar los datos relativos a la industria de interés, la competencia, o determinados productos o marcas.

Principales ventajas

Las dos principales ventajas son: precisión y puntualidad. La mayoría de los sesgos de los paneles de consumidores no se encuentran en las auditorías, principalmente porque miden el producto y el movimiento de la marca directamente en el punto de venta (nivel minorista). También se proporcionan las ventas y las actividades de la competencia cuando se completa la auditoría, lo que hace que los datos sean oportunos y estén fácilmente disponibles para los usuarios potenciales. Siguiendo a Hair *et al*. (2006), las variables clave que se miden generalmente incluyen los niveles de inventario inicial y final, los recibos de ventas, niveles de precios, incentivos de precios, publicidad local y displays en el punto de compra. Este tipo de datos permite a los usuarios de los servicios de la auditoría generar información sobre los siguientes factores:

- Nivel de ventas de productos/marcas en relación con los competidores.
- Efectividad del *shelf space* y los *POP displays*.
- Nivel de ventas a diferentes precios.
- Efectividad de las promociones en tienda y de los cupones de descuento.
- Ventas directas por tipo de tiendas, localización del producto, territorio

E-Books & Papers for Statisticians

y región.

Los principales proveedores de auditorías de tiendas son AC Nielsen (www.acnielsen.com/retail/index) y Information Resources (www.infoscan.com).

Ejemplo 1

The National Purchase Diary Panel (NPD)

- The National Purchase Diary Panel (NPD) genera el panel diario más grande de Estados Unidos. Más de 14.500 hogares usan diarios preimpresos para grabar sus compras mensuales en aproximadamente 50 categorías de productos. Los encuestados proporcionan información detallada sobre la marca y la cantidad comprada, el precio, si se han beneficiado de ofertas o descuentos, la tienda donde realizaron la compra, y el uso que se pretende del producto. El panel general incluye 29 paneles miniatura, cada uno en representación de un mercado local. La composición del panel es representativo de la población general de Estados Unidos. La información que proporciona el National Purchase Diary Panel se utiliza, por ejemplo, por compañías de refrescos como Coca-Cola

Company para determinar la *lealtad a la marca* y realizar un perfil de los consumidores de las diferentes marcas.

Ejemplo 2

El índice de televisión de Nielsen

- El índice de televisión de Nielsen se compone de una muestra representativa de aproximadamente 1.200 hogares. Cada uno de estos hogares tiene un dispositivo electrónico llamado audímetro instantáneo de almacenamiento unido a sus televisores. El audímetro monitoriza continuamente el patrón de conducta de visualización del televisor, que incluye: cuándo se enciende la televisión, qué canales se ven y durante

E-Books & Papers for Statisticians

cuánto tiempo. Estos datos recogidos por el audímetro se suplementan con informes diarios de panel, llamados audilogs. Los audilogs contienen información sobre quién ha visto cada programa, de tal manera que se pueda calcular el tamaño de la audiencia y las características demográficas. (Esta información normalmente se desagrega utilizando variables socioeconómicas y demográficas, tales como la educación, la ocupación, el tamaño del hogar, la edad de los niños, la edad de los padres, la localización geográfica, el nivel de ingresos).

- Utilizando estos datos, Nielsen estima el número y los porcentajes de todos los hogares que ven un determinado programa de televisión. Sus populares informes, emitidos cada dos semanas, están disponibles para los clientes después de un período –normalmente de 24 horas posteriores a la transmisión–. Este índice se utiliza por firmas como AT&T, Kelloggs, Unilever, etc., para seleccionar programas específicos de TV en los que emitir sus anuncios.

Fuente: Adaptado de Malhotra (2012).

Preguntas generales

1. ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de los paneles?
2. Describa los dos tipos principales de paneles.
3. ¿Qué son las auditorías de minoristas o store audits?

E-Books & Papers for Statisticians

6.4. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 20 preguntas.

1. **La efectividad de los *POP displays* (*point of purchase displays*) durante una campaña promocional de cuatro semanas puede ser generada de manera fácil y rápida por los datos de _____ .**

   A) Auditoría minorista (*Store audit*).
   B) Diseño transversal.
   C) Paneles.
   D) Ninguno de los anteriores.

2. **Un diseño longitudinal donde se mide una muestra fija repetidamente a lo largo del tiempo se denomina _____ .**

   A) *Store audit*.
   B) Diseño transversal.
   C) Panel.
   D) Ninguno de los anteriores.

3. **En los paneles _____ se miden las mismas variables a lo largo del tiempo para la misma muestra de encuestados**.

   A) Ómnibus.
   B) Tradicionales.
   C) Institucionales.
   D) Auditorías.

4. **Una de las principales características de los paneles es _____ .**

   A) Su capacidad para reflejar el verdadero cambio en la población.
   B) Que la información no suele ser muy precisa.
   C) Que los costes totales son mayores que en la mayoría de las encuestas tradicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

D) La limitada capacidad para obtener datos geodemográficos.

5. **Las muestras no representativas de los paneles pueden deberse a(l) _____ .**

   A) Pago.
   B) Aleatoriedad.
   C) Su naturaleza exploratoria.
   D) Ninguna de las anteriores.

6. **_____ es una tendencia a informar mal acerca de los datos que trata de medir el investigador**.

   A) Auditoría.
   B) Escalamiento (*Laddering*).
   C) Mortalidad.
   D) Sesgo de respuesta.

7. **Existen _____ tipos de fuentes de datos basadas en paneles que pueden comprarse**.

   A) Dos.
   B) Tres.
   C) Cuatro.
   D) Cinco.

8. **Las auditorías se consideran fuentes _____ de datos primarios**.

   A) Principales.
   B) Secundarias.
   C) Personales.
   D) Ninguna de las anteriores.

9. **Las dos desventajas principales de los/las _____ son la precisión y la inadecuación temporal**.

   A) Auditorías.
   B) Paneles tradicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Paneles ómnibus.
D) Paneles de consumidores.

10. En los paneles _____ se miden diferentes variables a lo largo del tiempo para la misma muestra de encuestados.

A) Ómnibus.
B) Traditionales.
C) De consumidores.
D) Auditorías.

11. Una de las principales características de los paneles es que _____ .

A) La información no tiende a ser muy exacta.
B) Los costes totales no son muy altos.
C) La información geodemográfica que proporcionan es muy limitada.
D) Su falta de representatividad.

12. La tasa de mortalidad es un problema importante en los _____ .

A) Paneles.
B) Auditorías.
C) Encuestas.
D) Ninguno de los anteriores.

13. El sesgo de respuesta puede deberse a _____ .

A) La inclusión de un nuevo miembro.
B) Cansancio o aburrimiento.
C) Respuestas incompletas.
D) Todo lo anterior.

14. La verificación de cuánto se ha vendido un determinado producto o marca a nivel minorista se denomina _____ .

A) Panel.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Auditoría.
C) Encuesta.
D) Diseño transversal.

15. Un panel puede constituir un ejemplo de un diseño _____ .

A) Transversal simple.
B) Longitudinal.
C) Transversal múltiple.
D) Ninguno de los anteriores.

16. Las ventas de producto/marca en relación a la competencia se pueden generar fácilmente de los datos de un _____ .

A) Panel tradicional.
B) *Store audit*.
C) Panel ómnibus.
D) Ninguno de los anteriores.

17. Las tasas de mortalidad pueden constituir un _____ al año, lo que puede causar una fuente principal de _____ .

A) 10% ... muestra no representativa.
B) 10% ... sesgo de respuesta.
C) 20% ... muestra no representativa.
D) 20% ... sesgo de respuesta.

18. Ventajas y desventajas de los paneles.

A) 10%... muestra no representativa.
B) 10%... sesgo de respuesta.
C) 20%... muestra no representativa.
D) 20%... sesgo de respuesta.

19. Ventajas y desventajas de las auditorías (*store audits*).

A) 10%... muestra no representativa.
B) 10%... sesgo de respuesta.

E-Books & Papers for Statisticians

C) 20%... muestra no representativa.
D) 20%... sesgo de respuesta.

20. ¿En qué se diferencian principalmente los paneles ómnibus de los tradicionales?

A) 10%... muestra no representativa.
B) 10%... sesgo de respuesta.
C) 20%... muestra no representativa.
D) 20%... sesgo de respuesta.

E-Books & Papers for Statisticians

6.5. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

KOTLER, P.; ARMSTRONG, G.; WONG, V., y SAUNDERS, J. (2010): *Principles of Marketing*. Prentice Hall International. USA.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 7

Diseño de experimentos en marketing

7.1. Características y conceptos generales.
7.2. Análisis de la varianza (ANOVA).
7.3. Tipos de diseños experimentales. Planificación y desarrollo de la investigación experimental en marketing.
7.4. Aplicaciones y límites de la investigación experimental.
7.5. Preguntas de repaso.
7.6. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

No great marketing decisions have ever been made on qualitative data.

THOMAS FRIEDMAN

E-Books & Papers for Statisticians

7.1. Características y conceptos generales

La investigación experimental require cuatro elementos importantes:

1. Manipulación de la variable independiente.
2. Selección y medida de la variable dependiente.
3. Selección y asignación de los sujetos experimentales o unidades de prueba.
4. Control sobre las variables extrañas.

7.1.1. Causalidad

La experimentación generalmente se usa para inferir relaciones causales. Nunca se puede probar la causalidad al 100%. No se puede probar que X es una causa de Y, en el mejor de los casos podemos inferir que X es una causa de Y, ya que puede haber una verdadera relación causal que no ha sido identificada. Siguiendo a Malhotra (2012), antes de hacer inferencias causales, se deben cumplir tres condiciones: variación concomitante –una causa X y un efecto Y existen o varían juntos–; orden cronológico de ocurrencia de las variables –el evento causante debe ocurrir antes o simultáneamente al efecto; la eliminación de otros posibles factores causales–; la variable investigada debería ser la única explicación causal posible.

7.1.2. Tipos de variables en la investigación causal

- **Variable independiente (o tratamiento):** Valores manipulados por el investigador y cuyos efectos se miden y comparan. Ej.: rango de precios…
- **Unidades de prueba (test units):** Individuos, organizaciones u otras entidades… cuyos efectos sobre la variable independiente se examinan. Pueden incluir, por ejemplo, clientes, tiendas, o áreas geográficas.
- **Variable dependiente:** La variable dependiente es la medida del

E-Books & Papers for Statisticians

efecto. Se incluyen todas las variables a excepción de las variables independientes que afectan a la variable respuesta (efecto) de las unidades de prueba. Estas variables pueden incluir el tamaño de la tienda, la localización, la antigüedad, etc.

- **Variables extrañas (o variables de confusión):** Variables no controladas, no medidas que pueden afectar a las variables dependientes de forma imprevista e invalidar o debilitar los resultados del experimento; por tanto, deben ser controladas por el investigador. Siguiendo a Malhotra (2012) las variables extrañas se pueden clasificar como:

    1. **Historia:** Sucesos externos que ocurren al mismo tiempo que el experimento y que pueden afectar a la variable dependiente. Ej.: nivel de ventas - efectividad de una promoción; condiciones económicas.
    2. **Maduración:** Cambio en las unidades de prueba cuando el experimento se prolonga en el tiempo. Ej.: Las unidades de prueba envejecen, se cansan, se aburren, pierden interés, etc.
    3. **Medición de efectos:** Ocurre cuando una observación previa afecta a una posterior. Imagine un experimento destinado a medir la efectividad de una determinada campaña de publicidad comercial sobre las actitudes hacia una marca específica. Los encuestados reciben un cuestionario al principio midiendo la información y la actitud con respecto a la marca. Posteriormente, se les expone a la campaña comercial, y después, se les administra un cuestionario que mide nuevamente, entre otras cosas, la actitud hacia la marca. Supongamos que no hay diferencia entre las actitudes previas y posteriores a la prueba. ¿Podemos decir que la publicidad no fue efectiva? No, porque los encuestados pueden haber intentado mantener la coherencia entre las respuestas previas y las respuestas posteriores al tratamiento. Como resultado de la medición de efectos, las actitudes posteriores al tratamiento estaban más influidas por las actitudes previas al tratamiento que por el tratamiento mismo.
    4. **Instrumentación:** Cambios en el instrumento de medida, en el observador o en las puntuaciones.

E-Books & Papers for Statisticians

5. **Regresión estadítica:** Las unidades de prueba con posturas extremas tienden a moverse hacia la media a medida en que se desarrollan los experimentos.
6. **Sesgo de selección:** Selección inadecuada de unidades de prueba a los tratamientos experimentales.
7. **Mortalidad:** Pérdida de unidades de prueba mientras está en curso el experimento; por ejemplo, unidades de prueba que rehúsan continuar con el experimento, que fallecen, etc.

   Todas estas categorías no son mutuamente excluyentes.

- **Variable de control:** Condiciones que hacen al diseño un verdadero experimento.

7.1.3. Control de las variables extrañas

Aleatorización: asignaciones aleatorias de unidades de prueba a grupos experimentales mediante el uso de números aleatorios. Los tratamientos también se asignan aleatoriamente a los grupos experimentales. Es un mecanismo para distribuir por igual los efectos de las variables extrañas a todas las condiciones del experimento. Por ejemplo, se asignan los encuestados aleatoriamente a uno de los tres grupos experimentales. Una de las tres versiones de un anuncio comercial –seleccionado al azar–se asigna a cada grupo. Como resultado de la asignación aleatoria, los factores extraños se pueden representar por igual en cada condición del tratamiento. La aleatoriedad es el procedimiento más adecuado para asegurar la igualdad previa a la asignación de los grupos experimentales, pero puede no ser efectiva cuando el tamaño muestral es pequeño ya que produce grupos que son básicamente iguales de media. Su eficacia puede verificarse midiendo las posibles variables extrañas y comparándolas entre los grupos experimentales.

7.1.4. Tipos de validez en la investigación causal

Validez interna: Es una medida de precisión. Es la medida en que un efecto observado se puede atribuir a una variable independiente y no a otros factores. Los experimentos tienden a tener niveles más altos de validez interna (Hair *et al*., 2006). El control de variables extrañas es una condición

E-Books & Papers for Statisticians

necesaria para establecer la validez interna.

Validez externa: Grado en que un efecto observado se puede generalizar a poblaciones y situaciones particulares. Los test markets tienden a tener niveles más altos de validez externa que otros diseños de investigación (Hair *et al*., 2005).

7.1.5. Experimentación

Experimento: Un experimento ocurre cuando un investigador manipula una o más variables independientes y mide su efecto sobre una o más variables dependientes, mientras controla el efecto de posibles variables extrañas.

Diseño experimental: Conjunto de procedimientos que especifican. 1. Las unidades de prueba y cómo estas unidades deben dividirse en submuestras homogéneas. 2. Qué variables independientes o tratamientos deben manipularse. 3. Qué variables dependientes deben medirse. 4. Cómo se controlarán las variables extrañas.

Efecto de Hawthorne: Las personas pueden comportarse de manera diferente a su comportamiento normal si saben que están siendo observadas o que son miembros de un diseño experimental (Zikmund *et al*., 2013). El investigador debe tener en cuenta este efecto.

E-Books & Papers for Statisticians

7.2. Análisis de la varianza (ANOVA)

El análisis de la varianza es una técnica muy útil para analizar las diferencias en el valor de la media de la variable dependiente asociada con el efecto de las variables independientes controladas, después de tener en cuenta la posible influencia de otras variables independientes no controladas. El ANOVA se utiliza normalmente como test de comparación de medias de dos o más poblaciones. La hipótesis nula es que las medias de las diferentes poblaciones son iguales.

Hipótesis nula: $\mu 1 = \mu 2 = \mu 3 = \ldots \mu k$

Hipótesis 1: Al menos una μ es diferente.

El símbolo k es el número de grupos o categorías de una variable independiente. El ANOVA que implica solo una variable de grupo se denomina *one-way* ANOVA, ya que solo se tiene en cuenta una variable independiente. (El t-test de una muestra independiente puede considerarse como un caso especial de ANOVA donde la variable independiente tiene solo dos niveles. Cuando existen más niveles, no se puede utilizar solo el t-test). Por ejemplo, imagine que un investigador desea determinar la satisfacción en el trabajo (variable dependiente) en base a una variable de grupo como el sexo biológico. Estadísticamente, el test examina si la diferencia entre el valor de media para los hombres y las mujeres es diferente de 0.

E-Books & Papers for Statisticians

7.3. Tipos de diseños experimentales. Planificación y desarrollo de la investigación experimental en marketing

Los diseños experimentales se pueden clasificar en: preexperimentales, experimentales, cuasiexperimentales y diseños estadísticos.

7.3.1. Diseños preexperimentales

Estos diseños se caracterizan porque hay ausencia de aleatoriedad. Existen tres tipos principales: *one-shot case study* (una prueba/una observación), un grupo pretest-postest, y grupo estático.

1. ***One-shot case study* (una prueba/una observación):** Un solo grupo de unidades de prueba (*test units*) se expone a un tratamiento X, y luego se toma una única medida en la variable dependiente (01). Las unidades de prueba son seleccionadas arbitrariamente por el investigador. Se puede simbolizar como:

   $$\mathbf{X \quad 0_1}$$

   Imagínese que el verano está prácticamente terminado y que una agencia de viajes debe completar un cierto nivel de ventas de estancias en hoteles en Tenerife. Ofrece una promoción especial que consiste en un billete de avión gratuito a Tenerife con cada reserva de hotel de una semana (X = tratamiento especial = = promoción) y mide las ventas después de la promoción (0_1 = medición de las ventas después del tratamiento). Las unidades de prueba participan debido a la autoselección voluntaria o la asignación arbitraria, no por asignación aleatoria.

   Las desventajas:

   - ✓ No proporciona una base para la comparación entre 01 y lo que hubiera sucedido si X estuviera ausente.
   - ✓ El nivel de 01 puede verse afectado por variables extrañas (historia,

E-Books & Papers for Statisticians

maduración, selección y mortalidad).

- ✓ El *one-shot case study* es más apropiado para la investigación exploratoria que para la conclusiva.
- ✓ Estos diseños normalmente sufren de validez interna, pero algunas veces, en determinadas circunstancias, son la única alternativa de diseño viable.

2. **Un grupo pretest-postest:** Un grupo de unidades de prueba se mide dos veces. No hay grupo de control ni aleatorización. Se toma una medida de pretratamiento (0_1) y luego el grupo se expone al tratamiento (X). Posteriormente, se toma una medida postratamiento (0_2). El diseño es el siguiente:

$$\mathbf{0_1 \quad X \quad 0_2}$$

   El efecto del tratamiento (TE) es 0_2-0_1, pero la desventaja es que la validez es cuestionable ya que las variables extrañas, tales como la maduración o la mortalidad, están muy descontroladas.

3. **Grupo estático:** Es un diseño experimental de dos grupos. Uno de los grupos es el grupo experimental (EG) y el otro es el grupo de control (CG). Se identifica a cada sujeto como miembro perteneciente a uno de los dos grupos. El grupo experimental es el que está expuesto al tratamiento, mientras que el grupo de control no lo está. Las medidas solo se realizan después del tratamiento y las unidades de pueba no se asignan aleatoriamente.

$$\begin{aligned} &\mathbf{EG: \ X \quad 0_1} \\ &\mathbf{CG: \quad\quad 0_2} \end{aligned}$$

   El efecto del tratamiento es 0_1-0_2. Esta diferencia también puede deberse, por ejemplo, a la mortalidad o la selección.

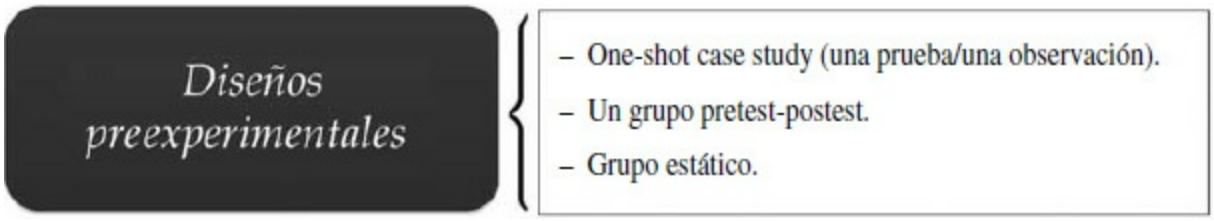
Desventajas:

- ✓ Dado que las unidades de prueba o test units no han sido asignadas aleatoriamente, los dos grupos (EG y CG) pueden ser diferentes antes

E-Books & Papers for Statisticians

del tratamiento, y el sesgo de selección puede influir sobre los resultados.

- ✓ El efecto de la mortalidad también puede estar presente, ya que es posible que se retiren del experimento más unidades de prueba del grupo experimental que del de control, especialmente si el tratamiento no es agradable.
- ✓ Ej. Imagine que se seleccionan dos grupos de encuestados en base a la conveniencia para medir las actitudes con respecto a una marca. De los dos grupos, solo el grupo experimental se expone a la campaña comercial. Posteriormente, se mide la actitud con respecto a la marca tanto en el grupo experimental como en el grupo de control. La efectividad de la campaña comercial se mediría como 0_1-0_2.



7.3.2. Diseños experimentales (*true experimental designs*)

La principal diferencia del diseño experimental en comparación con los diseños preexperimentales es la aleatorización. El investigador asigna aleatoriamente unidades de prueba y tratamientos a grupos experimentales y tratamientos. Los diseños experimentales incluyen tres tipos principales:

1. **Grupo de control pretest-postest (antes-después con grupo de control):** Las unidades de prueba se asignan aleatoriamente al grupo experimental o al de control y se toma una medida de pretratamiento de cada grupo. Se podría simbolizar como:

$$\mathbf{EG: R\ 0_1\ X\ 0_2}$$
$$\mathbf{CG: R\ 0_3\quad 0_4}$$

Implica dos grupos y dos medidas en cada grupo. Se mide a los sujetos en el grupo experimental antes y después de que sean expuestos al tratamiento. El grupo de control se mide al mismo tiempo que el grupo

E-Books & Papers for Statisticians

experimental, pero no se expone a los sujetos al tratamiento experimental. El efecto del tratamiento se mide como: $(0_2–0_1) – (0_4–0_3)$. Este diseño permite controlar a la mayoría de las variables extrañas. El sesgo de selección se elimina por la aleatorización.

Por ejemplo, una muestra de encuestados se selecciona al azar. La mitad de ellos se asignan aleatoriamente al grupo experimental y la otra mitad forma el grupo de control. A los encuestados de ambos grupos se les administra un cuestionario para obtener una medida previa a la prueba sobre sus actitudes con respecto a una marca específica. Se expone solo a los encuestados del grupo experimental a una campaña comercial de televisión (= tratamiento). Posteriormente se vuelve a aplicar un cuestionario a los encuestados en ambos grupos para obtener medidas posteriores a la prueba sobre sus actitudes con respecto a la marca. Imagine que se obtuvo una actitud positiva en el 20% de los sujetos (0_1 = 20%; 0_3 = 20%) antes del tratamiento publicitario y del 35% en el EG (0_2) y 22% en el CG (0_4) después de la exposición al tratamiento:

$$(0{,}35 – 0{,}20) – (0{,}22 – 0{,}20) = 0{,}15 – 0{,}02 = 0{,}13 \text{ o } 13\%$$

El efecto del tratamiento sería, por tanto, del 13%.

Es **importante** saber que se espera que $\mathbf{0_1 = 0_3}$. Si los dos grupos no son iguales al inicio del experimento, no habría validez interna, el estudio no sería correcto, y el experimento debería comenzar de nuevo (si embargo, es muy probable que la *aleatoriedad minimice el sesgo de selección*).

- ✓ Adicionalmente, se asume que el efecto de todas las variables extrañas es el mismo tanto en el grupo experimental como en el de control (ej.: historia, maduración). En la mayoría de los casos, es razonable asumir que el efecto es prácticamente el mismo para ambos grupos (Zikmund *et al*., 2013).

2. **Grupo de control solo postest (solo-después con grupo de control):**

Es quizás el diseño experimental más popular en marketing. A veces, las mediciones previas a la prueba son imposibles (por ejemplo, para

E-Books & Papers for Statisticians

las compañías farmacéuticas que prueban nuevos medicamentos específicos) y los diseños posteriores a la prueba son los únicos posibles. Este diseño no implica ninguna medida previa. Las unidades de prueba se seleccionan al azar y se asignan aleatoriamente al grupo experimental o de control.

$$\begin{aligned} &\text{EG: R X } O_1 \\ &\text{CG: R } \quad O_2 \end{aligned}$$

El efecto del tratamiento es 0_1-0_2. Dado que no hay una medida de pretratamiento, se eliminan los efectos de la instrumentación y de la medición de efecto.

La principales desventajas son que estos diseños son sensibles al sesgo de selección y a la mortalidad:

- ✓ Se supone que los dos grupos son similares con respecto al pretratamiento sobre la variable dependiente dado que se han asignado aleatoriamente a ambos grupos. Sin embargo, dado que no existe ninguna medida pretratamiento, esta suposición no se puede comprobar.
- ✓ También es sensible a la mortalidad (es difícil determinar si los miembros que pertenecen al grupo experimental que rechazan seguir en el experimento son similares a los que pertenecen al grupo de control).
- ✓ Y no permite examinar cambios en las unidades de prueba (maduración). Sin embargo, la suposición que realiza el investigador sobre las varibles extrañas es que afectan por igual a los dos grupos (como en el caso de los diseños de control pretest-postest).

Las ventajas son que estos diseños son más baratos, requieren menos tiempo y un tamaño muestral menor que otros diseños (solo hay dos grupos y solo una medida por grupo). En este tipo de diseños el investigador no está preocupado por examinar los cambios en las actitudes de los encuestados.

E-Books & Papers for Statisticians

3. **Diseño Solomon de cuatro grupos**

   El investigador, en este caso, está interesado en medir los cambios en las actitudes de los encuestados y controla la medición de efectos interactivos, además de controlar otras variables extrañas. Las limitaciones o desventajas son que estos diseños son caros y requieren mucho tiempo.

En los diseños experimentales el investigador ejercita un alto grado de control: cuándo se administran las pruebas, a quiénes, la programación del tramiento, la elección aleatoria de las unidades de prueba y la exposición aleatoria al tratamiento. Cuando el investigador no puede ejercitar este tipo de control, se deben considerar los diseños cuasiexperimentales.

7.3.3. Diseños cuasiexperimentales

En este tipo de diseños el investigador puede controlar cuándo se toman las medidas, y a quiénes se les administran los tratamientos, pero no permite controlar la programación del tratamiento o la exposición de las unidades de prueba aleatoriamente a los tratamientos.

1. Series temporales

Se toman una serie de mediciones periódicas sobre la variable dependiente para un grupo de unidades de prueba. El tratamiento es administrado por el investigador o se produce de forma natural. Después del tratamiento se continúan las mediciones periódicas para determinar el efecto del tratamiento.

$$\mathbf{0_1\ 0_2\ 0_3\ 0_4\ 0_5\ X\ 0_6\ 0_7\ 0_8\ 0_9\ 0_{10}}$$

No hay aleatorización en el tratamiento de las unidades de prueba y la presentación o el marco temporal del tratamiento, así como qué unidades estarían expuestas al mismo puede no estar bajo el control del investigador. Las encuestas de seguimiento de campañas políticas son un buen ejemplo de este tipo de diseños. El entrevistador normalmente utiliza una serie de

E-Books & Papers for Statisticians

encuestas para rastrear la popularidad de los candidatos. Imagine al candidato que da un discurso principal (= tratamiento) para reenfocar la campaña política. Se realizan varias observaciones para identificar las tendencias antes de que el candidato pronuncie el discurso (X). Después del discurso se realizan varias observaciones para determinar si los patrones de conducta (actitud de voto) después del tratamiento son similares a los anteriores. Si el patrón longitudinal cambia después del discurso político, el investigador puede concluir que el tratamiento tuvo un impacto positivo en el patrón actitudinal.

- Sin embargo, se debe tener en cuenta que en este diseño de series temporales el investigador no puede garantizar que el tratamiento provocó el cambio en la tendencia, ya que puede estar debido a otras causas externas.

Las ventajas son que se pueden controlar parcialmente algunas variables extrañas (ej.: maduración, regresión estadística) y que permiten distinguir los cambios temporales de los permanentes.

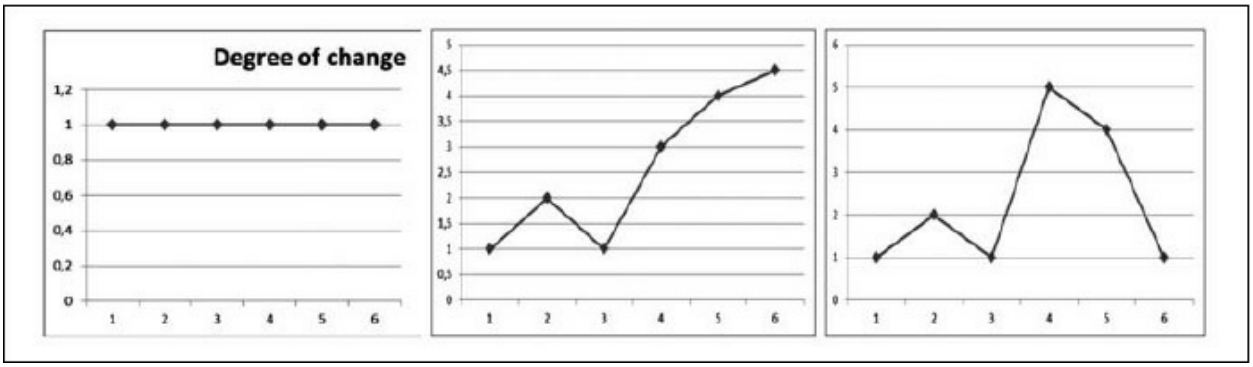
Los principales inconvenientes son la validez interna, la falta de control de las variables extrañas, tales como la historia, y que el experimento puede verse afectado por la medición de efectos interactivos, dado que se toman mediciones múltiples en las unidades de prueba. Por ejemplo, la efectividad de un anuncio de TV puede examinarse transmitiendo el anuncio un número predeterminado de veces y examinando los datos de un panel preexistente. Aunque el investigador puede controlar la hora en que el anuncio se emitirá, no hay garantía de que los miembros del panel estén expuestos a él o cuándo lo podrían estar.

2. Series temporales múltiples

Las series temporales múltiples son muy similares a las series temporales con la diferencia de que hay otro grupo de unidades de prueba (grupo de control). Por tanto, la efectividad se puede medir con respecto a dos aspectos: contra el grupo de control y contra las medidas que se toman pretratamiento.

FIGURA 7.1
EJEMPLO DE GRADOS DE CAMBIO EN UN DISEÑO DE SERIES TEMPORALES

E-Books & Papers for Statisticians



7.3.4. Diseños estadísticos

Los diseños estadísticos son diseños complejos que implican múltiples variables experimentales. Se pueden clasificar en bloques aleatorizados, cuadrados latinos y diseños factoriales. Los principales son los bloques aleatorizados y los diseños factoriales.

1. Bloques aleatorizados

La aleatorización de unidades experimentales es el intento del investigador por controlar las variables extrañas. Un diseño experimental de una variable puede ser completamente aleatorio siempre que los sujetos sean asignados de forma aleatoria a un nivel de tratamiento experimental particular. Cuando solo hay una variable externa principal (por ejemplo: las ventas, el nivel de ingresos de los encuestados, etc.) que puede influir en la variable dependiente, los diseños de bloques aleatorios son muy útiles. Las unidades de prueba se agrupan en base a la variable externa, asegurando así que los diversos grupos experimentales y de control coinciden con la variable externa. Así pues, siguiendo el mismo ejemplo anterior, el investigador podría evaluar la efectividad comercial en base al nivel de ingresos de los encuestados (bajo, medio, alto).

Imagine un banco minorista que quiere aumentar su tasa de respuesta a las ofertas de tarjetas de crédito. Se lleva a cabo un experimento que mide los efectos de diversos incentivos sobre el porcentaje de clientes potenciales que solicitan una tarjeta de crédito. Por consiguiente, la variable experimental (tratamiento) es el incentivo. El investigador asigna tres niveles de tratamiento al experimento:

E-Books & Papers for Statisticians

– Ningún incentivo al grupo de control.
– Ningún interés durante los primeros 60 días.
– Una tablet gratis.

El banco compra una lista de correo de 15.000 clientes potenciales y divide la lista en tres grupos de 5.000 cada uno. Se podría usar una técnica aleatoria (por ejemplo, un proceso de selección de números aleatorios) para asignar sujetos a uno de los tres grupos. Supongamos que a cada uno de los 15.000 se le asigna un número que va de 1 a 15.000. Si se selecciona un número aleatorio (es decir, 1.201), esa persona puede asignarse al primer grupo, con cada tercera persona anterior y posterior asignada igualmente al primer grupo (1.204, 1.207 ... y 1.198 ...). El proceso se repite para formar el segundo y el tercer grupo hasta que los 15.000 sujetos se asignan a uno de los tres grupos que corresponde con uno de los tres niveles de incentivos. Una variable que representa a qué grupo pertenece el sujeto se convierte en la variable independiente (por ejemplo: incentivo alto, incentivo medio, incentivo bajo). La variable dependiente (número de solicitudes de la tarjeta de crédito) se mide para cada uno de los tres grupos de tratamiento y se determina el número de encuestados. El análisis compararía las diferencias entre el número de encuestados para cada uno de los tres niveles de tratamiento.

2. Diseños factoriales

El diseño factorial mide el efecto de dos o más variables independientes en varios niveles. Permite la **interacción** entre variables. (Una interacción ocurre cuando el efecto simultáneo de dos o más variables es diferente de la suma de sus efectos por separado). La cantidad de tratamientos (factores) y la cantidad de niveles de cada tratamiento identifican el diseño factorial. Por tanto, el diseño 3 × 3 significa que hay dos factores, cada uno con tres niveles. Los tratamientos no necesitan tener el mismo número de niveles; por ejemplo, un diseño de 2 × 3 × 2 significa que hay tres factores, dos de ellos con dos niveles y uno de ellos con tres niveles.

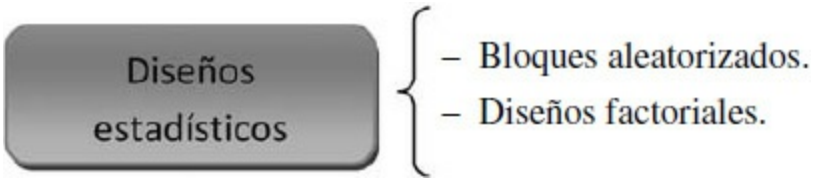
Los diseños factoriales tienen dos ventajas principales: permiten investigar sobre dos o más variables independientes simultáneamente, y medir los efectos de sus interacciones. Por ejemplo, imagine que un director de

E-Books & Papers for Statisticians

recursos humanos desea medir el efecto del salario y los días de vacaciones sobre el porcentaje de satisfacción de los empleados. Podría obtenerse, por ejemplo, un diseño 3 × 2 muy simple como el siguiente:

Salario	Vacaciones	
	15 días	20 días
35.000 €	1	4
40.000 €	2	5
45.000 €	3	6

Un diseño 3 × 2 requiere 6 grupos experimentales (3 × 2 = 6). Hay dos variables independientes (tratamiento) o factores (salario y vacaciones), diferentes niveles (dos niveles para la variable vacaciones, y tres niveles para la variable salario) y se miden los efectos de una variable dependiente [porcentaje de satisfacción del empleado (%)].



E-Books & Papers for Statisticians

7.4. Aplicaciones y límites de la investigación experimental

Un experimento, como los descritos anteriormente, puede tener lugar en un test market. El test market es bastante común en la experimentación comercial. Un test market es un experimento que se lleva a cabo en condiciones comerciales reales (Zikmund *et al*., 2013). Por ejemplo, McDonald's y Burger King normalmente hacen este tipo de experimentos al presentar nuevos conceptos de productos en tiendas seleccionadas y controlar las ventas y los comentarios de los clientes para decidir sobre el precio de los productos, los tamaños, los extras, etc. Starbucks es otro de los múltiples ejemplos. Fue una de las primeras compañías en realizar un test market sobre la oferta de wifi a sus clientes, por ejemplo.

7.4.1. Aplicaciones

1. Test market: Aplicación de experimentos de control realizados en partes del mercado limitadas pero cuidadosamente seleccionadas denominadas test markets (mercados de prueba). Normalmente, las variables del marketing mix (4P) se establecen como variables independientes –y las ventas como variable dependiente– y se supervisan para que se pueda identificar e implementar una estrategia empresarial de marketing adecuada. Los dos principales objetivos del test market son básicamente:

- Determinar el grado de aceptación de un nuevo producto.
- Probar niveles alternativos de las variables del marketing mix.

Los procedimientos de test markets se pueden clasificar en: test markets estándar, controlados y minimarket tests, y tests market simulados.

– Test market estándar

El test market estándar es un procedimiento en el que los productos se venden a través de los canales de distribución estándares, y no se otorgan consideraciones especiales a estos productos simplemente porque se están poniendo a prueba comercialmente. Normalmente, la fuerza de ventas de la

E-Books & Papers for Statisticians

compañía es responsable de distribuir el producto. Las decisiones que debe tomar el investigador incluyen: los criterios a usar al seleccionar los mercados de prueba, el número de mercados de prueba que se usarán y la duración de la prueba. Como norma general, cuantos más mercados de prueba pueda usar el investigador, mejor. Si los recursos no lo permiten, se debe usar un mínimo de dos mercados para cada variación que se desee probar. Cuando la validez externa es importante, se debe utilizar un mínimo de cuatro test markets (Malhotra, 2012). Con respecto a la duración, el investigador debe tener en cuenta diferentes factores, como el ciclo de recompra del producto, la probabilidad de respuesta los competidores, el coste, etc. La prueba debe durar lo suficiente como para observar la actividad de recompra. Algunas pruebas empíricas han demostrado que las pruebas sobre la introducción de nuevas marcas deben ejecutarse durante al menos 10 meses.

– **Test market controlado**

Todo el test market lo realiza una empresa de investigación externa (por ejemplo, Nielsen, Audits and Surveys, etc.) que garantiza la distribución del producto en puntos de venta preseleccionados que representan un porcentaje predeterminado de introducción del producto. Controla las operaciones logísticas y las ventas, almacenaje, inventario, etc. El test market controlado incluye pruebas de minimercado (o de distribución forzada) y paneles controlados.

– **Tests market simulados**

Es un cuasitest market donde se preselecciona a los encuestados. Posteriormente, son entrevistados y observados en sus hábitos de compra y actitudes hacia el producto. Generalmente, los encuestados son interceptados en lugares de alto tráfico, como centros comerciales, y son preseleccionados para utilizar el producto. Las personas seleccionadas se exponen al nuevo producto propuesto y se les da la oportunidad de comprarlo en un entorno real. Quienes compran el producto son entrevistados sobre la evaluación del mismo y las futuras intenciones de recompra. Los datos de las estimaciones de compra se combinan con los datos sobre los niveles de promoción y distribución propuestos para proyectar una cuota de mercado potencial. Los tests market simulados pueden realizarse en 16 semanas o menos.

E-Books & Papers for Statisticians

La información que se genera es confidencial y los competidores no pueden tener acceso a ella. También son relativamente económicos en comparación con los tests estándares (que pueden costar más de 1 millón de euros, en comparación con solo un 10% de esa cantidad para los tests simulados). Las principales empresas que suministran este servicio incluyen Management Decision Systems, Elrick y Lavidge o Burke Marketing Services.

Por lo general, el test market simulado se puede realizar primero, seguido del test market controlado, y posteriormente el test estándar, y si los resultados son positivos, se puede considerar, por ejemplo, la introducción nacional del nuevo producto propuesto o cualquier elemento de la actividad de comercialización que esté bajo consideración.

7.4.2. Límites

Tiempo: Los experimentos pueden requerir mucho tiempo, especialmente si implican medir los efectos de los tratamientos a largo plazo.

Coste: El coste de la investigación es normalmente muy alto, especialmente si requiere el uso de grupos experimentales y de control e implica múltiples medidas. El investigador debe evaluar si el coste de llevar a cabo la investigación es necesario con respecto al beneficio que se pueda obtener de ella.

Administración: A veces, los experimentos son difíciles de administrar. Puede resultar imposible a veces controlar los efectos de las variables extrañas. Es posible que los diseños experimentales interfieran con las actividades diarias de la compañía y la interacción con terceras partes como mayoristas o minoristas pueda resultar difícil. Adicionalmente, es posible que los competidores alteren deliberadamente o intenten contaminar los resultados del experimento.

Ejemplo

E-Books & Papers for Statisticians

En 2008-9 Coca-Cola realizó un test market con botellas de aluminio para Coca-Cola, Coca-Cola Light y Zero.

- En 2009-10 Coca-Cola llevó a cabo un test market en Nueva York con una nueva bebida carbonatada elaborada con leche, llamada **'Vio'**. Estaba disponible en cuatro sabores: frutas del bosque, melocotón-mango, tropical colada y cítrica, y se posicionó como un refresco más que como un producto nutricional lácteo.

Preguntas generales

1. Tipos de variables en la investigación causal.
2. Diferencias entre la validez interna y externa.
3. ¿Qué es un ANOVA?
4. Diseños preexperimentales.
5. Diseños experimentales.
6. Diseños cuasiexperimentales.
7. Diseños estadísticos.
8. Diferencias entre un test market estándar y uno simulado o controlado.

E-Books & Papers for Statisticians

7.5. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 30 preguntas.

1. **La información que se genera es confidencial y los competidores no tienen acceso a ella**.

   A) Test market estándar.
   B) Test market controlado.
   C) Test market simulado.
   D) Todos los test markets.

2. **Las ventajas son que estos diseños son más baratos, requieren menos tiempo y un tamaño muestral más pequeño que otros diseños de investigación**.

   A) One-shot case study.
   B) Grupo estático.
   C) Grupo de control postest.
   D) Ninguno de los anteriores.

3. **EG: R 0_1 X 0_2**
   CG: R 0_3 0_4
   Constituye un ejemplo de un diseño _____ .

   A) Un grupo pretest-postest.
   B) Pretest-postest.
   C) Grupo de control pretest-postest.
   D) Ninguno de los anteriores.

4. **Los test markets _____ incluyen tanto los minimarkets (o tests de distribución forzada) como otros paneles controlados de tamaño más pequeño**.

   A) Estándares.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Controlados.
C) Simulados.
D) Todos los test markets.

5. **En los diseños _____ , el efecto del tratamiento se mide como: $(0_2\text{-}0_1)\text{-}(0_4\text{-}0_3)$.**

A) One-shot case study (una prueba/una observación).
B) Estáticos.
C) Grupo de control pretest-postest.
D) Ninguno de los anteriores.

6. **Antes de realizar inferencias causales deben cumplirse tres condiciones _____ .**

A) Variación concomitante, sin orden cronológico de ocurrencia, eliminación de otros factores.
B) Orden cronológico de ocurrencia, variación incomitante, eliminación de otros factores.
C) Orden cronológico de ocurrencia, eliminación de otros factores, variación concomitante.
D) Variación concomitante, orden de ocurrencia fijo, eliminación de otros factores.

7. **Todas las variables, excepto la variable independiente que afecta la respuesta (efecto) de las unidades de prueba, se denominan variables _____ .**

A) Independientes.
B) Dependientes.
C) Externas.
D) Internas.

8. **_____ es un mecanismo importante para distribuir los efectos de las variables extrañas a todas las condiciones**.

A) Maduración.
B) Aleatorización.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Experimentación.
D) Instrumentación.

9. **_____ es el grado en que un efecto observado se puede atribuir a una variable independiente y no a cualquier otro factor; es una medida de precisión**.

A) Aleatorización.
B) Validez externa.
C) Validez interna.
D) Ninguno de los anteriores.

10. **Las limitaciones o desventajas de _____ incluyen que estos diseños son bastante caros y requieren mucho tiempo**.

A) One-shot case study (una prueba/una observación).
B) Diseños estáticos.
C) Grupo de control postest.
D) Diseño Solomon.

11. **Las personas tienden a comportarse de forma diferente al comportamiento normal cuando saben que están siendo observadas, esto se denomina _____** .

A) Efecto de aleatorización.
B) Efecto de instrumentación.
C) Efecto de experimentación.
D) Efecto Hawthorne.

12. **La técnica para analizar la diferencia en los valores de media de la variable dependiente asociada con los efectos de las variables independientes controladas, después de tener en cuenta la influencia de las variables independientes no controladas, se denomina _____** .

A) Análisis ANOVA.
B) Análisis factorial.
C) Análisis discriminante.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Análisis conjunto.

13. **Estos diseños se caracterizan porque hay ausencia de aleatoriedad**.

A) Diseños experimentales.
B) Diseños preexperimentales.
C) Diseños no experimentales.
D) Todos los anteriores.

14. **Estos diseños se caracterizan por la existencia de aleatorización**.

A) Diseños experimentales.
B) Diseños preexperimentales.
C) Diseños no experimentales.
D) Todos los anteriores.

15. **EG: X 0_1**
CG: 0_2
Constituye un ejemplo de un diseño _____ .

A) One-shot case study (una prueba/una observación).
B) Grupo estático.
C) Grupo de control pretest-postest.
D) Ninguno de los anteriores.

16. **Grado en el que un efecto observado puede generalizarse a determinadas poblaciones y situaciones _____** .

A) Aleatorización.
B) Validez externa.
C) Validez interna.
D) Ninguna de las anteriores.

17. **En los diseños _____ el investigador puede controlar cuándo se toman las medidas, y a quiénes se le administran los tratamientos, pero no permite controlar la programación del tratamiento ni la exposición de las unidades de prueba aleatoriamente a los tratamientos**.

E-Books & Papers for Statisticians

A) Postexperimentales.
B) Preexperimentales.
C) Experimental.
D) Cuasiexperimentales.

18. **Cuando solo existe una variable externa principal (ej.: ventas, nivel de ingresos de los encuestados) que puede influir sobre la variable dependiente, los diseños _____ son muy útiles**.

A) De bloques aleatorizados.
B) Factoriales.
C) Experimentales.
D) Cuasiexperimentales.

19. **0_1 0_2 0_3 0_4 0_5 X 0_6 0_7 0_8 0_9 0_{10} constituye un ejemplo de un diseño _____** .

A) Un grupo pretest-postest.
B) Pretest-postest.
C) Series temporales.
D) Ninguno de los anteriores.

20. **Se debería realizar un mínimo de _____ para cada variación que se desee probar. Cuando la validez externa es importante, se deberían utilizar un mínimo de _____ test markets**.

A) Dos … cuatro.
B) Uno … dos.
C) Dos … seis.
D) Dos … tres.

21. **En los _____ el programa completo del test market se lleva a cabo por una compañía externa de investigación**.

A) Test market estándar.
B) Test market controlado.
C) Test market simulado.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Todos los test markets.

22. **EG: X 01**
CG: 02
Constituye un ejemplo de un diseño _____ .

A) One-shot case study.
B) Estático.
C) Grupo de control postest.
D) Ninguno de los anteriores.

23. **Los sucesos o eventos específicos que son externos al experimento, pero que suceden al mismo tiempo que el experimento y pueden afectar a la variable dependiente, son _____ .**

A) Historia.
B) Maduración.
C) Instrumentación.
D) Mortalidad.

24. **Es un cuasitest market donde los encuestados son preseleccionados**.

A) Test market estándar.
B) Test market controlado.
C) Test market simulado.
D) Todos los test markets.

25. **El control de las variables extrañas es una condición _____ para que exista validez interna**.

A) Importante.
B) Necesaria.
C) Posible.
D) Innecesaria.

26. **Los individuos, organizaciones u otras entidades cuyas respuestas a la variable independiente se examina constituyen _____ .**

E-Books & Papers for Statisticians

A) Las unidades de prueba o test units.
B) La historia.
C) La maduración.
D) La instrumentación.

27. Las variables no controladas, no medidas, que pueden afectar a la variable dependiente se denominan variables _____ .

A) Independientes.
B) Dependientes.
C) Externas.
D) Internas.

28. Los cambios en el instrumento de medida, en el observador, o en las puntuaciones mismas se denominan _____ .

A) Historia.
B) Maduración.
C) Instrumentación.
D) Mortalidad.

29. Aplicaciones de los test markets.

30. Explique y ejemplifique: el diseño pretest-postest con grupo de control.

E-Books & Papers for Statisticians

7.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 8

Observación

8.1. Características y conceptos generales.
8.2. Tipos de observaciones.
8.3. Aplicaciones de la observación.
8.4. La seudocompra.
8.5. Preguntas de repaso.
8.6. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

Where observation is concerned, chance favors only the prepared mind.

LOUIS PASTEUR

What we see depends mainly on what we look for.

SIR JOHN LUBBOCK

What would you rather believe? What I say, or what you saw with your own eyes?

GROUCHO MARX

E-Books & Papers for Statisticians

8.1. Características y conceptos generales

Los métodos de observación son herramientas que los investigadores pueden utilizar para recopilar datos primarios sobre el comportamiento humano y los fenómenos de comercialización, independientemente del diseño de la investigación, ya sea exploratoria, descriptiva o causal. La principal característica de la observación es que los investigadores deben confiar en sus habilidades de observación en lugar de en informes proporcionados por los encuestados en relación a su comportamiento. Se pueden observar muchas características, tales como: acciones físicas (patrones de compras del consumidor), conductas expresivas (tono de voz y expresiones faciales), comportamiento verbal (conversaciones telefónicas), patrones de comportamiento temporal (cantidad de tiempo dedicado a un sitio web en particular), relaciones y ubicaciones espaciales (cantidad de vehículos que circulan o pasan por un semáforo o zona en particular) u objetos físicos (qué artículos de una determinada marca se compran en los supermercados), etc. Por tanto, la observación implica la observación sistemática y el registro de los patrones de comportamiento de personas, objetos, eventos y otros fenómenos. Los métodos de observación requieren dos cuestiones: un comportamiento o evento a observar y un sistema de registro.

Los métodos de observación pueden ser estructurados o no estructurados, directos o indirectos. Además, pueden realizarse en un entorno natural o artificial.

Ventajas de la observación

- ✓ Permiten medir el comportamiento real en lugar de medir el comportamiento en base a informes de los encuestados.
- ✓ No hay sesgo en la presentación de los informes, y el posible sesgo causado por el entrevistador y/o el proceso de entrevista se elimina o se reduce, porque no hay comunicación entre observador y observado.
- ✓ Ciertos tipos de datos solo pueden recopilarse mediante la observación; por ejemplo, la información sobre la preferencia de los bebés por determinados juguetes solo se puede evaluar observando a los bebés en

E-Books & Papers for Statisticians

el juego.

- ✓ Además, si el fenómeno observado ocurre con frecuencia, los métodos de observación pueden ser más económicos que las encuestas.

Desventajas de la observación

Los motivos del comportamiento observado pueden no estar determinados porque se desconocen los motivos subyacentes, creencias, actitudes y preferencias. Por ejemplo, alguien que decide comprar una marca específica de galletas puede no ser consumidor de las mismas, ya que puede estar comprándolas para una persona diferente.

- ✓ Adicionalmente, la selección perceptiva (la introducción de sesgo en la percepción del entrevistador) puede alterar los datos.
- ✓ Los datos observacionales son normalmente caros y requieren mucho tiempo; además, es difícil observar cierto tipo de comportamientos, tales como las actividades personales.
- ✓ Motivos éticos: a veces los métodos observacionales pueden estar en la frontera de un comportamiento no ético. Todavía es cuestionable la ética con respecto a la observación del comportamiento de las personas sin su consentimiento.

E-Books & Papers for Statisticians

8.2. Tipos de observaciones

La observación se puede describir como la grabación de patrones de comportamiento de personas, objetos y eventos de manera sistemática para obtener información sobre el fenómeno de interés.

8.2.1. Observación estructurada *vs*. no estructurada

En la **observación estructurada** el investigador especifica en detalle el comportamiento a observar y el modo en que deben registrarse los datos (por ejemplo, cuando un auditor realiza un análisis de inventario en una tienda). Esto reduce el potencial de sesgo del observador y mejora la fiabilidad de los datos. La observación estructurada es apropiada cuando el problema de investigación ha sido claramente definido y la información necesaria ha sido claramente especificada. La observación estructurada es la más adecuada para la investigación conclusiva.

En la **observación no estructurada** el observador considera todas las acciones relacionadas con el fenómeno de interés. Esta forma de observación es apropiada cuando el problema aún no se ha especificado claramente y se necesita la observación para identificar los componentes clave del problema de investigación y desarrollar las hipótesis. En este tipo de observación el potencial de sesgo del observador es alto y, por tanto, los resultados deben tratarse como hipótesis que deben probarse más que como resultados concluyentes. La observación no estructurada es, pues, la más adecuada para la investigación exploratoria.

8.2.2. Observación directa *vs*. indirecta

En la observación indirecta (o *disguised*) los encuestados no saben que están siendo observados. Esto permite que los encuestados se comporten de manera natural, dado que las personas tienden a comportarse de manera diferente cuando saben que están siendo observadas. Se puede lograr usando espejos unidireccionales, cámaras ocultas o dispositivos mecánicos. Los observadores pueden disfrazarse de compradores, vendedores u otras funciones.

E-Books & Papers for Statisticians

En la **observación directa (o *undisguised*)** los encuestados son conscientes de que están siendo observados y normalmente también lo son de la presencia del observador. En general, no existe consenso en la literatura sobre el grado de efecto que la presencia de un observador tiene sobre el comportamiento. Un punto de vista es que el efecto del observador es escaso y de corta duración. El otro es que el observador puede sesgar seriamente los patrones de comportamiento.

8.2.3. Observación natural *vs*. artificial

La **investigación natural** implica observar el comportamiento tal como se lleva a cabo en el entorno. Por ejemplo, se podría observar el comportamiento de los consumidores que ingieren comida rápida en un Burger King. La ventaja es que el comportamiento observado refleja el fenómeno con mayor precisión, las desventajas son que los costes de esperar a que ocurra el fenómeno y la dificultad de medir el fenómeno son altos.

En la **investigación artificial (*contrived*)** el investigador crea un entorno artificial para observar el comportamiento, como es el caso por ejemplo de las *test kitchens*.

E-Books & Papers for Statisticians

8.3. Aplicaciones de la observación

Los métodos de observación pueden clasificarse en base al método de administración o aplicación como: observación personal, observación mecánica, auditoría, análisis de contenido y *trace analysis*.

- **Observación personal:** Estrategia de investigación observacional o aplicación donde un observador humano graba o registra el fenómeno que está siendo observado a medida en que este ocurre.
- **Observación mecánica:** Estrategia de investigación observacional donde se utilizan dispositivos mecánicos para grabar o registrar los fenómenos que están siendo observados. Las observaciones mecánicas incluyen:

    1. **Monitorización de TV**. Por ejemplo, Nielsen Media Research utiliza un panel de consumidores y un dispositivo mecánico llamado *people meter* (medidor de personas) para obtener calificaciones sobre los programas de televisión a nivel nacional. Este medidor de personas recopila datos sobre lo que está reproduciendo cada televisor en un hogar en un momento concreto y quién lo está visualizando en ese momento. Los investigadores conectan dispositivos electrónicos a televisores y controles remotos para capturar información sobre las opciones de los espectadores con respecto a los programas y la duración del tiempo de visualización. Cuando se enciende el televisor en el hogar de uno de los panelistas parpadea una luz roja en el *people meter* periódicamente para recordar a los espectadores que indiquen quién está viendo qué. Se asigna un botón a cada miembro del hogar y se utiliza un «botón de visitante» por separado para los invitados especiales. Saber quién está viendo la televisión y en qué momento permite a los ejecutivos combinar programas de televisión con perfiles demográficos. Nielsen recoge estimaciones diarias sobre quién, cuándo y qué está visualizando cada miembro. El panel incluye a más de cinco mil hogares, seleccionados para ser representantes de la población de Estados Unidos.

E-Books & Papers for Statisticians

2. **Monitorizar el tráfico de websites**. Los datos de Internet sobre el comportamiento *online* son baratos y fáciles de recoger. El único problema es identificar qué medidas son significativas para interpretar los datos de manera adecuada. Por ejemplo, algunas organizaciones registran el número de visitas en sus sitios web. Si el visitante hace clic en muchos enlaces, esa página recibe múltiples visitas. Del mismo modo, las organizaciones pueden rastrear page views o clics individuales para cargar páginas individuales de un sitio web. Las vistas de página tienden a indicar cuántos usuarios visitan cada página individual en el sitio web y también pueden usarse para rastrear la ruta o secuencia de páginas que sigue cada visitante.

   - ***Click through rate* (CTR):** es la proporción de personas que están expuestas a un anuncio de Internet que realmente hacen clic en su hipervínculo para ir al sitio web; las tasas de clics generalmente son muy bajas. Contar el número de visitas a las páginas puede sugerir la cantidad de interés o atención que recibe un sitio web, pero estas medidas son defectuosas. En primer lugar, los hits no diferencian entre mucha actividad de unos pocos visitantes y un poco de actividad por parte de muchos visitantes. Además, se plantean varias cuestiones, tales como por ejemplo: ¿significa que ha encontrado una página con un material útil o agradable o significa que el usuario intenta encontrar algo infructuosamente buscando en varios lugares? Además, algunos aciertos pueden deberse a un error; es decir, el consumidor puede no haber tenido la intención de hacer clic en el anuncio o no haber sabido lo que estaba haciendo cuando estaba haciendo clic en el anuncio y sin embargo ser contabilizado. Un recuento más refinado podría ser el número de visitantes únicos a un sitio web. Esta medición cuenta el acceso inicial al sitio, pero no las múltiples visitas en el sitio por el mismo visitante durante el mismo día o semana. Los operadores de sitios web pueden recopilar los datos adjuntando pequeños archivos, llamados cookies, a los ordenadores de los visitantes de sus sites y luego rastreando esas cookies para ver si los mismos visitantes regresan. Sin embargo, en los últimos años la

E-Books & Papers for Statisticians

medición precisa de visitantes únicos se ha vuelto más difícil porque más de la mitad de los usuarios de ordenadores han eliminado las cookies y muchos usuarios bloquean las cookies para hacerse anónimos. Adicionalmente, aunque el CTR se puede usar para estimar la efectividad de un anuncio (dividiendo el coste del anuncio sobre el número de clics generados), y puede ser un indicador útil para la publicidad directa *online*, no indica si los clics *online* son tan valiosos en términos generales de ventas.

3. **Investigación basada en escáneres (*scanner-based research*)**. Las tecnologías de código de barras han acelerado el uso de la observación mecánica en la investigación empresarial (los servicios sindicados ofrecen datos secundarios generados de esta manera). Por ejemplo, para estimar las diferentes formas en que los consumidores responden a una promoción y los efectos de esas diferencias en la rentabilidad de esa promoción. Uno de los principales medios para implementar este tipo de investigación es mediante el establecimiento de un panel de consumidores basado en escáneres para reemplazar a los diarios de compra de los consumidores. En un panel de escáner típico, a cada hogar se le asigna una tarjeta con un código de barra –como una tarjeta de compra frecuente– que posteriormente los miembros presentan al empleado en la caja del supermercado. El número de código del hogar se combina con la información de compra registrada por el escáner. Además, al igual que con otros paneles de consumidores, la información que previamente han proporcionado sobre el hogar obtenida a través de las respuestas a una batería de preguntas demográficas y de encuestas psicográficas también puede combinarse con el número de código del hogar. Los datos agregados están disponibles para los clientes que los solicitan. Adicionalmente, para interpretar los datos, los investigadores pueden combinarlos con otros datos secundarios o con los datos demográficos de los panelistas.
4. **Medir reacciones fisiológicas:** los investigadores utilizan dispositivos mecánicos para medir reacciones fisiológicas cuando creen que los consumidores no son conscientes de sus propias

E-Books & Papers for Statisticians

reacciones con respecto a ciertos estímulos, como campañas publicitarias, o que no proporcionarán respuestas honestas. Existen cuatro tipos principales:

- **Monitorización de seguimiento ocular (*eye-tracking monitoring*)**. Es un dispositivo mecánico utilizado para observar los movimientos oculares. Generalmente se pueden aplicar, por ejemplo, a cómo el sujeto lee un anuncio impreso o ve un anuncio de televisión y cuánto tiempo dedica a mirar varias partes del estímulo. En términos fisiológicos, el movimiento de la mirada del ojo de un espectador con un monitor de seguimiento ocular, que sigue el movimiento ocular inconsciente. Posteriormente, los datos se analizan por ordenador para determinar qué componentes de un anuncio (o un estímulo determinado) se vieron y cuáles se pasaron por alto (normalmente mediante el análisis de *heat maps o mapas visuales*, donde los movimientos oculares controlados indican que el usuario se encuentra leyendo, mientras que una serie de movimientos erráticos podría sugerir confusión del usuario. A su vez, cuando se identifican áreas en negro se ponen de manifiesto áreas a las que el sujeto no ha prestado atención). Los monitores de seguimiento ocular se han utilizado recientemente para medir la forma en que los sujetos ven los correos electrónicos y las páginas web.
- **Pupilómetro:** es un dispositivo mecánico que observa y registra los cambios en el diámetro de las pupilas de un sujeto. Se le dice a un sujeto que mire una pantalla donde se proyecta un estímulo (por ejemplo, un anuncio). Cuando el brillo y la distancia del ojo del sujeto con respecto al estímulo se mantienen constantes, los cambios en el tamaño de la pupila pueden interpretarse como cambios en la actividad cognitiva como resultado del estímulo, en lugar de dilatación y constricción del ojo como respuesta a la intensidad de la luz, distancia del objeto u otras reacciones fisiológicas en las condiciones de observación. Este método de investigación se basa en el supuesto de que el aumento del tamaño de la pupila refleja actitudes positivas hacia un estímulo.

E-Books & Papers for Statisticians

- ✓ **Análisis de voz (*voice-pitch analysis*):** es una técnica de medición fisiológica que registra frecuencias anormales en la voz del entrevistado que se supone que reflejan reacciones emocionales ante diversos estímulos.
- ✓ **Latencia de respuesta (*response latency*):** es el tiempo que se toma un encuestado para responder a una pregunta. Se usa como una medida de preferencia relativa por varias alternativas. Se supone que el tiempo de respuesta está relacionado con el proceso de incertidumbre. Por tanto, cuanto más tiempo se tome el encuestado para elegir entre dos alternativas, más cercanas estarán las alternativas en términos de preferencia. Si el encuestado toma una decisión rápida, es que prefiere claramente una de las alternativas.
- ✓ **Psicogalvanómetro:** es un instrumento que mide la respuesta galvánica de la piel del encuestado (GSR) o los cambios en la resistencia eléctrica de la piel. El encuestado está equipado con pequeños electrodos que controlan la resistencia eléctrica mientras se muestran estímulos como anuncios o slogans. Se cree que los cambios fisiológicos, como el aumento de la transpiración, acompañan a las reacciones emocionales. La excitación conduce a un aumento de la transpiración, lo que aumenta la resistencia eléctrica de la piel. A partir de la fuerza de la respuesta, el investigador infiere el interés del encuestado por los estímulos.

Desventajas

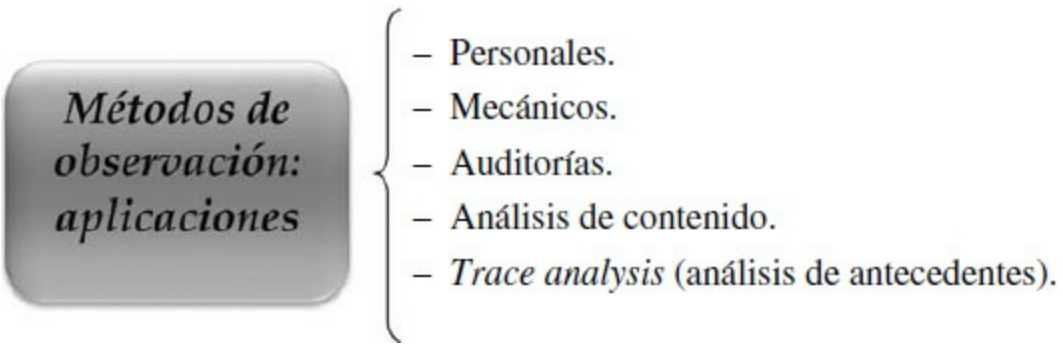
- ✓ El uso de todos estos dispositivos fisiológicos presupone que las reacciones fisiológicas están asociadas con respuestas cognitivas y afectivas específicas. Sin embargo, esto aún no se ha demostrado científicamente.
- ✓ Son caros de usar.
- ✓ Los encuestados se colocan en un entorno artificial y saben que están siendo observados.

- **Auditoría:** El investigador recopila datos al examinar registros físicos o

E-Books & Papers for Statisticians

realizar análisis de inventario. Las dos características principales de la auditoría son: 1. Los datos son recopilados personalmente por el investigador. 2. Los datos se basan en recuentos, normalmente de objetos físicos. Las auditorías no se utilizan mucho hoy en día. Reduce el problema de falta de veracidad u otra forma de sesgo de respuesta, pero es muy costoso, y se pueden obtener datos similares desde los paneles de escáner.

- **Análisis de contenido:** Este método es apropiado cuando el fenómeno a observar es la comunicación en lugar del comportamiento u objetos físicos. Se puede describir como la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de una comunicación. Incluye la observación y el análisis. Este tipo de observación puede tener diferentes unidades de análisis, como palabras (diferentes palabras o tipo de palabras en el mensaje), medidas de espacio y tiempo (duración o duración del mensaje) o temas. Las aplicaciones de investigación de marketing incluyen observar y analizar el contenido o el mensaje de los anuncios, artículos de periódicos, programas de televisión y radio, y así sucesivamente para comparar marcas o programas que compiten entre sí. Por ejemplo, algunos anunciantes usan en sus mensajes ciertos reclamos, apelaciones o prácticas engañosas más que otros.
- ***Trace analysis* (análisis de antecedentes):** La recopilación de datos se basa en rastros físicos o evidencia del comportamiento pasado. Estas huellas (*traces*) pueden haber sido dejadas por los encuestados intencionalmente o no. Por ejemplo, el comportamiento de uso de la tarjeta de crédito en un centro comercial o el número, la antigüedad y las condiciones de los automóviles aparcados en su estacionamiento se pueden utilizar como estimaciones de los tipos de clientes y la afluencia de los mismos al centro comercial.



E-Books & Papers for Statisticians

8.4. La seudocompra

La seudocompra es una técnica de observación que implica que el investigador actúa como cliente y observa el comportamiento de un vendedor determinado, con el objetivo de evaluar su nivel de conocimiento sobre los productos o servicios que vende, las actitudes hacia las diferentes marcas, las habilidades para venderlas, y la calidad del servicio brindado al cliente. Por ejemplo, el investigador que trabaja para las guías de viaje de Michelin y CAMPSA tiende a utilizar esta técnica.

Ejemplo 1

Mazda y Syzygy

Cuando Mazda Motor Europe se propuso mejorar su página web necesitaba detalles sobre cómo los consumidores usaban el sitio web y hasta qué punto era fácil encontrar información en él. Mazda contrató a una empresa de investigación llamada Syzygy para analizar esos datos con investigación observacional. Los métodos de Syzygy incluyeron el uso de un dispositivo de seguimiento ocular que utilizaba rayos de luz infrarroja para registrar qué áreas de la pantalla del ordenador estaba viendo un usuario. Por ejemplo, el dispositivo midió el proceso seguido por los usuarios para buscar un distribuidor local o para reservar un test-drive. Cada vez que un proceso parecía confuso o difícil, la compañía buscaba las maneras más eficaces de mejorar la navegación del sitio web.

Para llevar a cabo este estudio de observación, Syzygy organizó la observación de 16 sujetos en Alemania y el Reino Unido mientras utilizaban el sitio web. En Alemania se observó a los sujetos con el equipo de rastreo ocular. A medida que el equipo medía la mirada de cada sujeto, el software registraba la ubicación en la pantalla y realizaba gráficos sobre los datos. El resultado de Syzygy mostró mapas de contorno tridimensionales que resaltaban las áreas «pico» donde se dirigía la mayor parte de la atención de los usuarios de la web.

1. ¿Qué podría aprender Mazda del software de seguimiento ocular que

E-Books & Papers for Statisticians

sería difícil de aprender de otros métodos de observación?

2. Junto con la investigación de seguimiento ocular, ¿qué otros métodos de investigación podrían ayudar a Mazda a evaluar la utilidad de su sitio web?
3. Resuma sus consejos sobre cómo Mazda podría utilizar métodos complementarios para obtener una comprensión completa de la usabilidad de su sitio web.

Fuente: Basado en «Mazda Turns to Eye-Tracking to Assist Revamp of European Site», *New Media Age* (November, 3, 2005). Zikmund *et al*. (2013).

Ejemplo 2

Neuroco

Cuando Hewlett-Packard estaba desarrollando anuncios para sus productos de fotografía digital, la empresa quería asegurarse de que sus imágenes de anuncios evocaran la respuesta deseada. Como guía, la compañía recurrió a Neuroco (ahora Neuro Focus, una compañía de Nielson) y su método de investigación de alta tecnología, conocido como Neuromarketing. Los investigadores de Neuroco mostraron a los sujetos un par de fotos de la misma mujer, y aproximadamente la mitad de ellas prefirieron la misma imagen. Posteriormente, Neuroco midió la actividad eléctrica en los cerebros de los sujetos que miraban las mismas imágenes y el análisis mostró una preferencia definida por una de las imágenes en las que la sonrisa de la mujer era un poco más cálida.

El enfoque de Neuroco usa una tecnología llamada electroencefalografía cuantificada (QEEG). Los sujetos usan equipos de EEG ligeros y portátiles que registran la actividad cerebral; el software presenta los datos en mapas de ordenador que muestran niveles de actividad en diversas áreas del cerebro. Posteriormente, los investigadores pueden evaluar si la persona está atenta y si la actividad cerebral significa participación emocional o pensamiento analítico. QEEG es más flexible que la resonancia magnética funcional (fMRI). La resonancia magnética funcional es más conocida, ya que ha proporcionado muchos avances en la investigación del cerebro, pero requiere que todos los sujetos permanezcan inmóviles dentro de una máquina grande y

E-Books & Papers for Statisticians

ruidosa. Con QEEG, en cambio, el equipo de medición puede acompañar a los sujetos mientras caminan por la tienda o miran anuncios.

En otra ocasión se observó a una mujer joven que realizaba un estudio de Neuroco comprando con electrodos adheridos discretamente a su cabeza. El científico jefe de Neuroco, David Lewis, observaba una pantalla de ordenador donde se mostraba un mapa de sus ondas cerebrales en rojo y verde (indicando los niveles de actividad de la onda alfa). Los patrones en zig-zag revelaron a Lewis que la compradora estaba alerta, pero no participaba en la toma de decisión de la compra. Sin embargo, cuando la mujer entró en el departamento de calzado de una tienda contigua, el patrón cambió al levantar un par de zapatos de tacón de aguja. Se produjo una explosión de actividad cerebral y posteriormente, la mujer se dirigió a la caja registradora. Decisión tomada.

Tal como se ha ilustrado en este ejemplo, la observación puede proporcionar una gran cantidad de información a las compañías. Los avances en la tecnología de la observación están ampliando el espectro de lo que pasa dentro de nuestro cerebro.

Fuente: Basado en Mucha, Thomas «This is your brain on Advertising», *Business* 2.0 (August, 2005), http://money.cnn.com/magazines/business2/business2_archive/2005/08/01/8269671/index.htm, accessed August 9, 2011; and Laybourne, Pete and David Lewis, «Neuromarketing: The Future of Consumer Research?». Admap (May 2005), 28-30. See also www.neurofocus.com, and Zikmund *et al*. (2013).

Ejemplo 3

Seguimiento ocular (*Eye-tracking monitoring*)

El siguiente enlace de vídeo muestra un ejemplo de la técnica de *eye-tracking*.

- http://www.youtube.com/watch?v=lo_a2cfBUGc
- http://www.youtube.com/watch?v=2NcUkvIX6no&feature=related (Cristiano Ronaldo).

Preguntas generales

E-Books & Papers for Statisticians

1. Tipos de observaciones.
2. Diferencias entre las observaciones estructuradas y no estructuradas.
3. Diferencias entre la observación natural y artificial.
4. Explique el concepto y los diferentes tipos de observación mecánica.
5. Explique la diferencia entre análisis de contenido y análisis de antecedentes (*trace analysis*).
6. Describa en qué consiste la seudocompra.

E-Books & Papers for Statisticians

8.5. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **El tiempo que tarda un encuestado en responder a una pregunta se denomina _____ .**

   A) Latencia de respuesta.
   B) Medidor de respuesta.
   C) Auditoría.
   D) Análisis de contenido.

2. **El dispositivo mecánico que utiliza luz infrarroja para reflejar los movimientos oculares se denomina _____ .**

   A) Pupilómetro.
   B) Monitorización de seguimiento ocular (*eye-tracking monitoring*).
   C) Latencia de respuesta.
   D) Psicogalvanómetro (*Psychogalvanometer*).

3. **El análisis de comportamientos pasados es parte de _____ .**

   A) Medidor de respuesta.
   B) Análisis de contenido.
   C) *Trace analysis*.
   D) Seudoanálisis.

4. **La observación estructurada se utiliza fundamentalmente en las investigaciones _____ .**

   A) Conclusivas.
   B) Exploratorias.
   C) Todo tipo indistintamente.
   D) Solo en las transaccionales simples.

E-Books & Papers for Statisticians

5. **La observación _____ implica observar el comportamiento tal como sucede en el entorno**.

A) Natural.
B) Artificial (*Contrived*).
C) Tanto A como B.
D) Ninguna de las anteriores.

6. **Las *test kitchens* son ejemplos de observaciones _____** .

A) Naturales.
B) Artificiales (*Contrived*).
C) Tanto A como B.
D) Ninguno de los anteriores.

7. **Controlar cuánto tiempo se dedica una persona a mirar varias partes de un anuncio en la web sería un ejemplo de _____** .

A) Pupilómetro.
B) Monitorización de seguimiento ocular (*Eye-tracking monitoring*).
C) Latencia de respuesta.
D) Psicogalvanómetro (*Pychogalvanometer*).

8. **Las actitudes positivas hacia un estímulo que se reflejan en la pupila del sujeto son suposiciones basadas en _____** .

A) Monitorización de seguimiento ocular (*Eye-tracking monitoring*).
B) Pupilómetro.
C) Latencia de respuesta.
D) Psicogalvanómetro.

9. **Las técnicas _____ asumen que las reacciones fisiológicas se asocian con respuestas cognitivas o afectivas específicas**.

A) Personales.
B) Mecánicas.
C) De auditorías.
D) De contenido.

E-Books & Papers for Statisticians

10. **En la observación _____ , los encuestados no son conscientes de que están siendo observados**.

    A) Directa.
    B) No directa.
    C) Impersonal.
    D) Ninguna de las anteriores.

11. **_____ reduce el problema del engaño o cualquier otra forma de sesgo de respuesta, pero es muy costoso y poco eficiente**.

    A) La auditoría.
    B) El análisis de contenido.
    C) El trace analysis.
    D) El seudoanálisis.

12. **El consumidor (o el acto de compra) falso con la intención de realizar un análisis observacional es parte de el/la _____** .

    A) Auditoría.
    B) Análisis de contenido.
    C) *Trace analysis*.
    D) El seudoanálisis.

13. **Los mapas visuales se utilizan para mostrar las actividades visuales de los usuarios, donde los círculos visuales representan una actividad _____** .

    A) De fijación.
    B) De movimiento.
    C) Histórica.
    D) Ninguna de las anteriores.

14. **Una serie de movimientos erráticos sugieren _____** .

    A) Nada.
    B) Confusión.
    C) Fijación.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Historia.

15. **Movimientos oculares controlados indican que el usuario se encuentra _____ .**

    A) Perdido.
    B) Confuso.
    C) Leyendo.
    D) Ninguna de las anteriores.

16. **El análisis de _____ son las partes más reveladoras de la sesión de análisis de monitorización del seguimiento**.

    A) *Heat maps*.
    B) Diagramas de araña.
    C) Contenido.
    D) Histórico.

17. **Cuando se identifican áreas en negro al realizar el gráfico de una sesión de monitorización de seguimiento ocular se ponen de manifiesto áreas que _____ .**

    A) Nadie ha mirado.
    B) Han sido muy observadas.
    C) Son interesantes.
    D) No proporcionan información.

18. **En un(a) _____ el investigador realiza un inventario de las marcas, las cantidades, el tamaño de los envases y factores relacionados que se encuentran en la casa del consumidor**.

    A) Auditoría (*Pantry*).
    B) Análisis de contenido.
    C) *Trace analysis*.
    D) Seudocompra.

19. **La observación no estructurada se utiliza fundamentalmente en la investigación _____ .**

E-Books & Papers for Statisticians

A) Conclusiva.
B) Exploratoria.
C) De todo tipo por igual.
D) Solo de diseño transversal simple.

20. En la observación _____ , los encuestados son conscientes de que están siendo observados.

A) Directa.
B) Indirecta.
C) Impersonal.
D) Ninguna de las anteriores.

21. _____ puede sesgar los datos de la observación.

A) La percepción selectiva.
B) La percepción del encuestado.
C) Tanto A como B.
D) Ninguna de las anteriores.

22. En la observación _____ , el potencial de sesgo del observador es alto.

A) No estructurada.
B) Estructurada.
C) En todas.
D) Ninguna de las anteriores.

23. El/la _____ implica medir los cambios en la resistencia eléctrica de la piel del encuestado.

A) Análisis de voz (*Voice pitch analysis*).
B) Pupilómetro.
C) Latencia de respuesta.
D) Psicogalvanómetro.

24. Explique y ejemplifique los diferentes tipos de aplicaciones de la

E-Books & Papers for Statisticians

observación mecánica.

A) Análisis de voz (*Voice pitch analysis*).
B) Pupilómetro.
C) Latencia de respuesta.
D) Psicogalvanómetro.

25. Explique y ejemplifique los diferentes tipos de observaciones.

A) Análisis de voz (*Voice pitch analysis*).
B) Pupilómetro.
C) Latencia de respuesta.
D) Psicogalvanómetro.

E-Books & Papers for Statisticians

7.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 9

Herramientas cualitativas

9.1. Tipos y características generales.
9.2. Aplicaciones de la investigación cualitativa: procedimientos o técnicas cualitativas.
9.3. Entrevistas en profundidad (*depth interviews*).
9.4. Grupos focales.
9.5. Técnicas proyectivas.
9.6. Preguntas de repaso.
9.7. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

I never predict. I just look at the window and see what is visible –but not yet seen.

PETER DRUCKER

The cure for boredom is curiosity. There is no cure for curiosity.

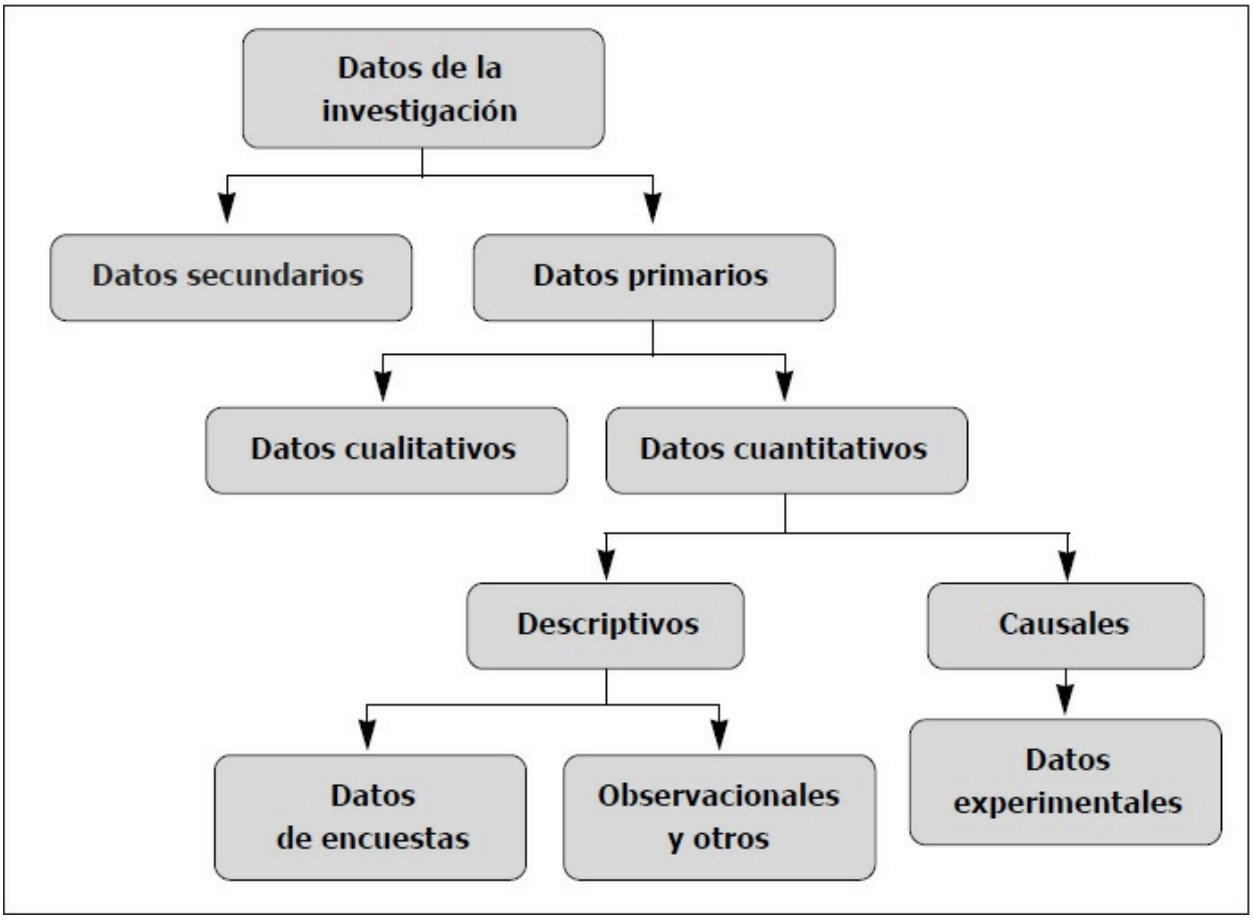
DOROTHY PARKER

E-Books & Papers for Statisticians

9.1. Tipos y características generales

Los datos primarios se originan por el investigador con el propósito específico de abordar el problema en cuestión. Pueden ser de naturaleza cualitativa o cuantitativa. La distinción entre investigación cualitativa y cuantitativa es muy similar a la distinción entre investigación exploratoria y conclusiva.

FIGURA 9.1
CLASIFICACIÓN DE LOS DATOS DE INVESTIGACIÓN DE MARKETING



Fuente: Malhotra (1996).

La investigación cualitativa proporciona información y comprensión inicial sobre el problema, mientras que la investigación cuantitativa busca cuantificar los datos y, normalmente, aplica el análisis estadístico. La

E-Books & Papers for Statisticians

investigación cuantitativa va generalmente precedida por investigación cualitativa. Los resultados de la investigación cualitativa no pueden considerarse concluyentes y, por tanto, no pueden utilizarse para hacer generalizaciones a la población objetivo.

9.1.1. ¿Por qué utilizar la investigación cualitativa?

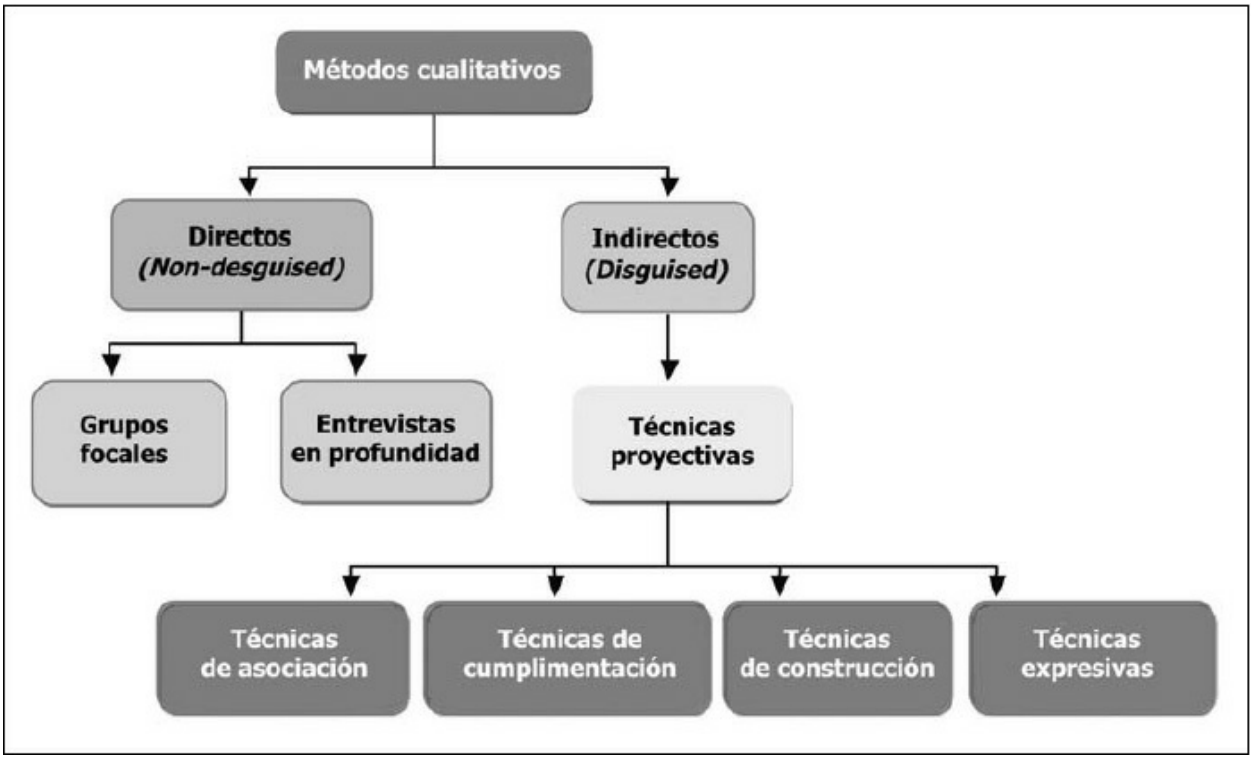
- ✓ Para proporcionar una primera aproximación al problema en cuestión.
- ✓ A veces no es fácil o posible usar métodos formales para obtener cierto tipo de información, porque las personas pueden no querer o no poder responder a ciertas cuestiones. Las preguntas que invaden la privacidad de las personas les incomodan. Por ejemplo: ¿Recientemente ha comprado pastillas para la ansiedad? Según Malhotra (2012), las personas pueden ser incapaces de responder con precisión a las preguntas que afectan al subconsciente. Por ejemplo, una persona puede haber comprado un coche deportivo caro por motivos subconscientes, tales como ocultar sentimientos de inferioridad. Pero ante la pregunta: «¿Por qué compraste este coche deportivo?, probablemente responda «fue una ganga» o «mi antiguo coche estaba destrozado». En tales casos, es más apropiado recoger la información deseada mediante métodos de investigación cualitativa.

E-Books & Papers for Statisticians

9.2. Aplicaciones de la investigación cualitativa: procedimientos o técnicas cualitativas

Los procedimientos cualitativos se clasifican en directos o indirectos, dependiendo de si el verdadero destinatario del proyecto o asunto bajo investigación es conocido por el encuestado. En el enfoque directo, los encuestados conocen el propósito del proyecto, o el propósito es obvio para ellos a partir de las preguntas formuladas. El grupo focal y las entrevistas en profundidad son las principales técnicas directas. Por el contrario, las técnicas indirectas esconden o disfrazan el verdadero propósito del proyecto. Dentro de las técnicas proyectivas, las más utilizadas, tal como se muestra en la Figura 9.2, consisten en técnicas de asociación, cumplimentación o completación, construcción y expresión.

FIGURA 9.2
PROCEDIMIENTO DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA



Fuente: Malhotra (2012).

E-Books & Papers for Statisticians

9.3. Entrevistas en profundidad (*depth interviews*)

9.3.1. Principales características de las entrevistas en profundidad

Una entrevista en profundidad es una entrevista directa, no estructurada y personal, en la que uno de los entrevistados es investigado por un entrevistador altamente cualificado para descubrir motivaciones, creencias, actitudes y sentimientos subyacentes sobre un tema.

Normalmente dura entre 30 minutos y una hora, y aunque el entrevistador intenta seguir un esquema general, es muy desestructurada y la redacción y el orden de las preguntas están determinados por las respuestas del encuestado. El sondeo (*probing*) es de vital importancia para obtener respuestas significativas y descubrir problemas ocultos. El sondeo se hace típicamente a través de preguntas como: «¿Por qué dijiste eso?», «Eso es interesante, ¿puedes decirme más?».

Las tres técnicas principales de la entrevista en profundidad son: el escalonamiento (*laddering*), las preguntas ocultas (*hidden issue questioning*) y el análisis simbólico.

Durgee (1986) identifica el escalonamiento como una de las tres técnicas principales para las entrevistas en profundidad y añade que el uso combinado de preguntas escalonadas, preguntas ocultas y análisis simbólicos puede ser complementario y puede proporcionar una gran variedad de material útil para áreas tales como la publicidad creativa.

Escalonamiento: El escalonamiento es una técnica de entrevista en profundidad donde la línea de preguntas va desde las características del producto a las características del usuario. Por tanto, una entrevista escalonada implica el uso de una serie de sondas dirigidas para descubrir los: atributos (A), consecuencias (C) y valores (V), asociados con el producto o servicio seleccionado. Esta técnica incita al encuestado a pensar sobre las conexiones entre los atributos del producto y sus objetivos personales al seleccionarlo (el motivo subyacente a la preferencia de un consumidor por un producto en particular). Por ejemplo, en la Figura 9.3 hay una escalera de un estudio sobre

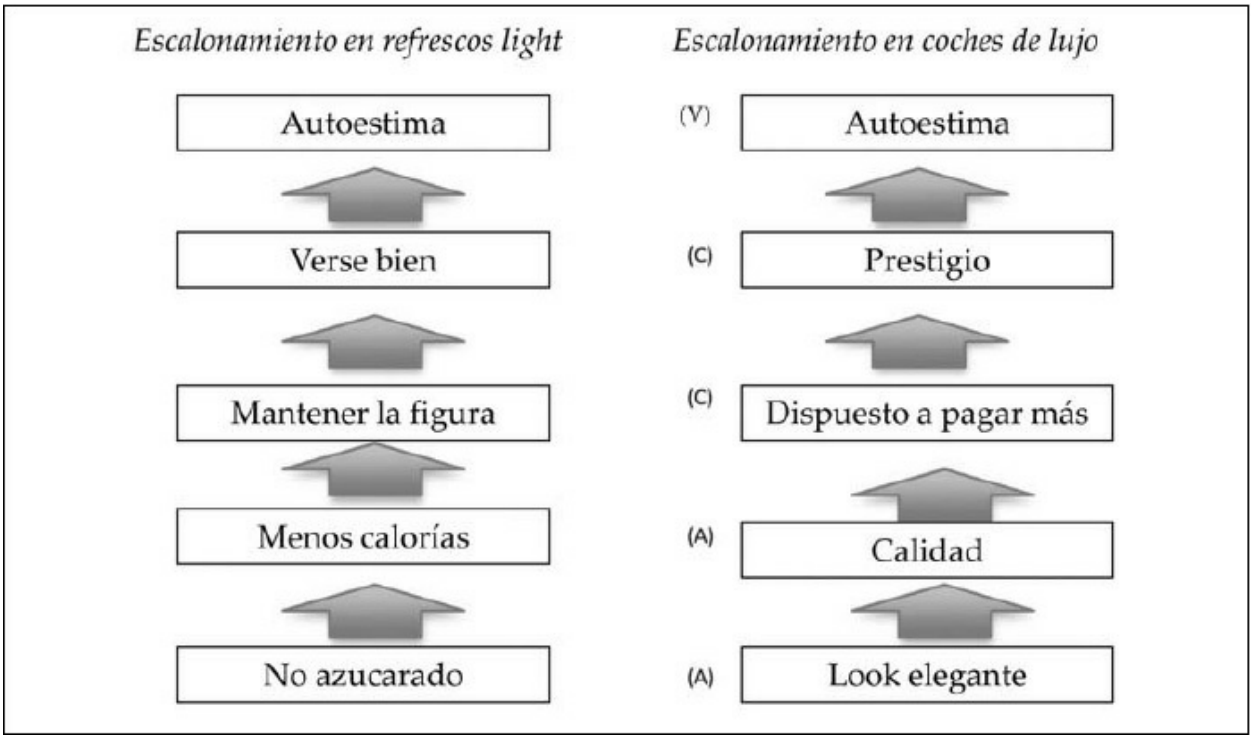
E-Books & Papers for Statisticians

refrescos light; el diagrama de la derecha es una escalera de automóviles de lujo.

Preguntas ocultas: Intenta localizar «puntos dolorosos o débiles» personales (*sore spots)* relacionados con preocupaciones personales profundas, no con estilos de vida generales.

Análisis simbólicos: Intenta analizar el significado simbólico de los objetos comparándolos con sus opuestos. Por tanto, para saber qué es algo, el investigador intenta aprender lo que no es. Por ejemplo, el «no-uso» de un producto, los atributos de un «no-producto» imaginario, o los tipos de productos opuestos. Las preguntas típicas incluirían, por ejemplo, ¿qué pasaría si ya no pudieras usar Internet? El siguiente anuncio se basa en una competición de no-experiencia.

FIGURA 9.3
EJEMPLOS DE ESCALONAMIENTO



Fuente: Blake *et al*. (2004).

- **Papel del entrevistador:**
  - Evite parecer superior e intente relajar al encuestado.

E-Books & Papers for Statisticians

- Sea distante y objetivo, pero accesible.
- Realice preguntas de manera informativa.
- No acepte respuestas monosilábicas «sí o no».
- Intente sondear al encuestado.

9.3.1.1. Ventajas y desventajas de las entrevistas en profundidad

- **Ventajas de las entrevistas en profundidad:**
  - Las entrevistas en profundidad pueden descubrir mayores conocimientos subyacentes que otras técnicas cualitativas.
  - Las respuestas se pueden asignar directamente a un encuestado, ya que se realizan de forma individualizada.
  - Generan un intercambio de información libre, lo que puede no ser posible con otras técnicas cualitativas como los grupos focales, ya que no hay presión social para adaptarse a las respuestas grupales.
- **Desventajas de las entrevistas en profundidad:**
  - Puede resultar difícil y caro encontrar a entrevistadores con la formación adecuada.
  - La falta de estructura puede dar como resultado un sesgo del entrevistador.

E-Books & Papers for Statisticians

- La calidad e integridad de los resultados depende en gran medida de las habilidades del entrevistador.
- Es difícil analizar e interpretar los datos y normalmente se requieren psicólogos expertos para ello.
- Costes altos.

- **Aplicaciones de las entrevistas en profundidad:**
  - Normalmente se utilizan para la investigación exploratoria como un primer acercamiento al problema en cuestión.
  - Aunque esta técnica no se utiliza demasiado, puede ser muy efectiva para:
    - ✓ Discusión de asuntos confidenciales, delicados, o embarazosos (economía personal, pérdida dental, etc.).
    - ✓ Conocimiento detallado de comportamientos complejos (hábitos de compra).
    - ✓ Entrevistas con profesionales.
    - ✓ Situaciones donde la experiencia de consumo de los productos es de naturaleza sensorial, afectando estados de ánimo y emociones (perfumes, jabones, etc.).

Por ejemplo, ¿qué significado tienen las palabras: «fresco y limpio» para los consumidores?

El entrevistador puede solicitar imágenes mentales, estados de ánimo y sentimientos relacionados con un determinado objeto, música o color, e incluso fantasías asociadas con esos términos.

E-Books & Papers for Statisticians

9.4. Grupos focales

Un grupo focal es una entrevista realizada por un moderador capacitado de forma no estructurada y natural con un pequeño grupo de entrevistados.

- ✓ El moderador lidera el debate.
- ✓ El principal **objetivo** es obtener información escuchando a un grupo de personas de un seleccionado perfil predeterminado sobre temas de interés para el investigador.
- ✓ El **valor** de la técnica reside en identificar hallazgos inesperados que se obtienen normalmente de un debate grupal que fluye libremente.

El grupo focal es el procedimiento cualitativo más importante, común y típico.

9.4.1. Principales características de los grupos focales

- ✓ Normalmente incluyen a 8-12 personas.
- ✓ Deben ser **homogéneos** en términos de características demográficas, etnográficas, pictográficas y socioeconómicas.
- ✓ Sin embargo, los participantes deberían ser seleccionados cuidadosamente de manera que cumplan con criterios específicos. Los participantes deberían conocer el tema en cuestión relativamente bien.
- ✓ El *entorno físico* también es importante. El ambiente debe ser relajado e informal, para fomentar un entorno natural.
- ✓ La duración del grupo focal debe ser de entre una y tres horas. Este período es necesario para establecer una buena relación con los participantes y explorar en profundidad sus puntos de vista, opiniones y actitudes con respecto al tema en cuestión.
- ✓ Los grupos focales siempre se deben grabar para su posterior reproducción, transcripción y análisis. Los expertos también pueden estar observando al grupo a través de espejos de dos caras o desde

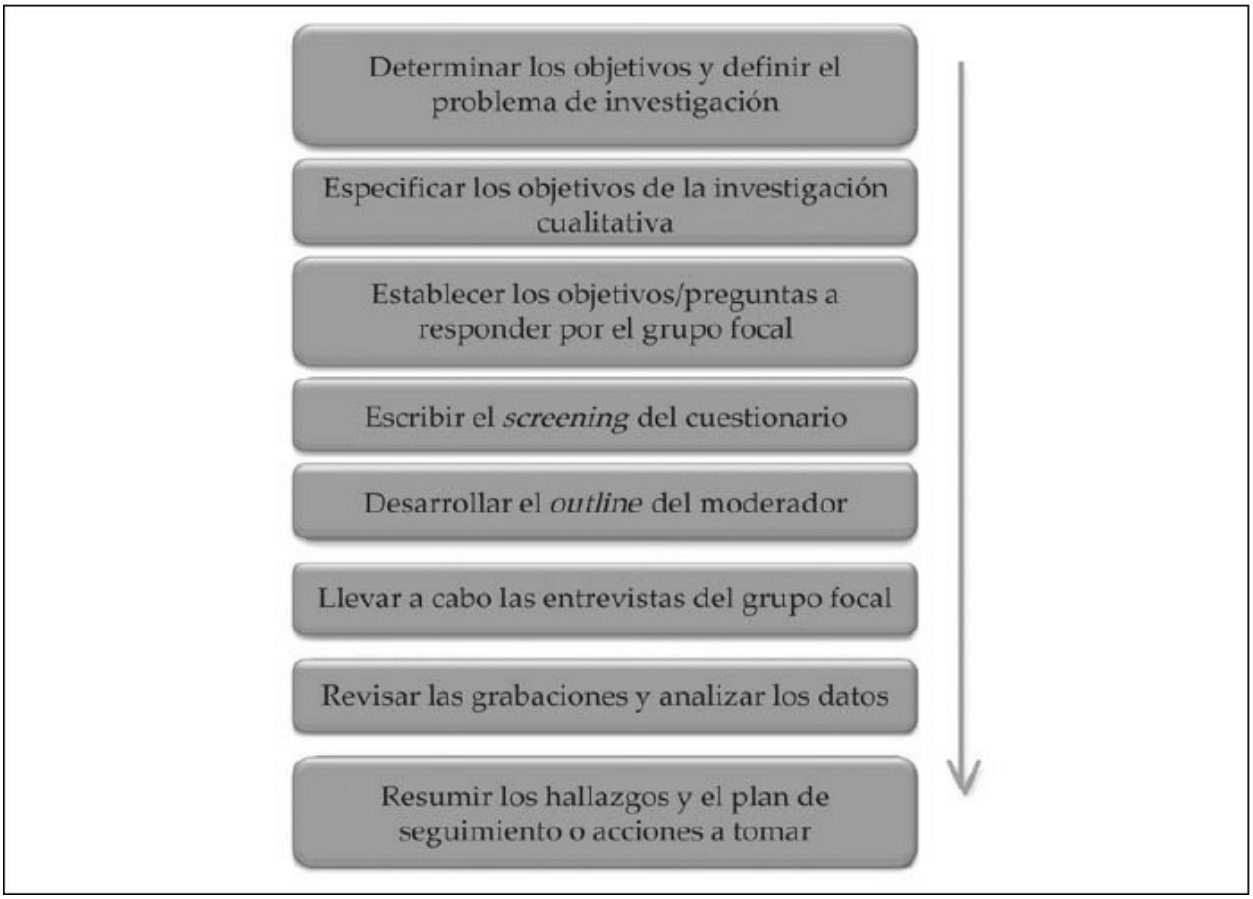
E-Books & Papers for Statisticians

lugares remotos a través de cámaras web o conexiones de vídeo en directo.

- ✓ El moderador juega un papel muy importante para que el grupo focal tenga éxito, ya que él es el responsable del flujo natural de la conversación.
- ✓ El moderador también puede analizar e interpretar los datos y volver a realizar la discusión si es necesario. Por tanto, el moderador debe tener las habilidades y la experiencia necesarias.

El procedimiento para planificar y llevar a cabo un grupo focal es el siguiente:

FIGURA 9.4
PROCEDIMIENTO PARA LLEVAR A CABO UN GRUPO FOCAL



9.4.1.1. Ventajas y desventajas de los grupos focales

E-Books & Papers for Statisticians

Los grupos focales ofrecen ciertas ventajas con respecto a otras técnicas de recogida de datos:

- **Ventajas de los grupos focales:**
  - **Sinergia**. Un grupo de personas tiene más probabilidades de producir una gama más amplia de información e ideas que un solo entrevistado.
  - **Efecto bola de nieve**. Suele ocurrir un efecto bola de nieve, ya que los comentarios de una persona dan lugar a una reacción en cadena del resto de los participantes.
  - **Estimulación**. Después de una breve introducción, los participantes normalmente desean expresar sus opiniones y sentimientos a medida que aumenta el nivel general de entusiasmo sobre el proyecto.
  - **Seguridad**. La mayoría de los participantes tienen puntos de vista similares, por lo que sienten que se encuentran en un entorno seguro y desean expresar sus sentimientos.
  - **Espontaneidad**. Debido a que los participantes no están obligados a responder preguntas específicas, sus respuestas pueden ser espontáneas y poco convencionales y generalmente proporcionan una idea precisa de sus puntos de vista.
  - **Serendipia (*serendipity*)**. Las ideas pueden surgir de la nada.
  - **Piggybacking**. La interacción entre los entrevistados les permite adherirse a las ideas de los demás. En otras palabras, un entrevistado estimula los pensamientos entre los demás miembros del grupo, y a medida que este proceso continúa, cada vez son más las ideas creativas. La naturaleza social del grupo focal también ayuda a resaltar múltiples puntos de vista a medida que cada persona comparte una perspectiva particular (Zikmund *et al*., 2013).
  - **Especialización**. El moderador debe ser una persona especializada y formada.
  - **Escrutinio científico (*scientific scrutiny*)**. Los observadores pueden presenciar las sesiones y grabarlas para su posterior análisis.

E-Books & Papers for Statisticians

- **Estructura**. Permiten flexibilidad en los temas tratados.
- **Velocidad**. La recopilación y el análisis de datos son relativamente rápidos, ya que se entrevista a varios participantes al mismo tiempo. En una situación de emergencia se pueden realizar, analizar e informar tres o cuatro sesiones grupales en una semana más o menos.

- **Desventajas del grupo focal:**
  - **Mal uso**. Pueden ser mal utilizados si los resultados se consideran concluyentes en lugar de exploratorios.
  - **Mala interpretación o juicio**. Los resultados pueden malinterpretarse y juzgarse mal más fácilmente que en otras técnicas cualitativas. También son muy susceptibles del sesgo del investigador.
  - **Moderación**. Son difíciles de moderar y la calidad de los resultados depende en gran medida de las habilidades del moderador.
  - **Desorden**. La naturaleza no estructurada de los grupos focales los hace difíciles de analizar e interpretar.
  - **Mala representación**. Es muy importante saber que los resultados de los grupos focales no se pueden generalizar a toda la población y, por tanto, no son proyectables.

Asimismo, no deberían utilizarse en el proceso de toma de decisiones directivas.

- **Aplicaciones de los grupos focales:**

Los grupos focales pueden aplicarse a casi cualquier situación que requiera una comprensión preliminar. Se pueden usar para abordar los siguientes problemas:

- ✓ Comprender las percepciones, preferencias y actitudes de los consumidores hacia productos, marcas o servicios específicos.
- ✓ Obtener información de nuevos productos.
- ✓ Generar nuevas ideas sobre productos antiguos.

E-Books & Papers for Statisticians

- ✓ Obtener reacciones preliminares a estrategias de marketing (precios, publicidad…).
- ✓ Definir un problema con más precisión.
- ✓ Generar hipótesis que puedan ser posteriormente comprobadas mediante técnicas cuantitativas.

9.4.1.2. Grupos focales *online*

- ✓ El **número de participantes** puede ser mayor que en los grupos focales tradicionales. No es común encontrar a 25 participantes o más en los formatos de chat-room simultáneos.
- ✓ Los participantes pueden estar en **localizaciones muy distantes** ya que Internet no tiene restricciones geográficas. Por supuesto, una gran desventaja es que a menudo el investigador no ejerce tanto control sobre quién participa exactamente. En otras palabras, una persona podría no coincidir exactamente con el perfil requerido o incluso responder a preguntas de selección de una manera engañosa simplemente para poder participar.
- ✓ Un **inconveniente importante** del grupo focal *online* es que los moderadores no pueden ver con precisión el lenguaje corporal ni las expresiones faciales (excitación, aburrimiento, interés, etc.). Por tanto, no pueden interpretar con exactitud cómo están reaccionando las personas.
- ✓ Además, la **capacidad del moderador para sondear** y hacer preguntas adicionales se reduce bastante en los grupos focales *online*.
- ✓ Por supuesto, la investigación que requiere que los miembros del grupo focal **prueben o degusten algo** (físico) **no es conveniente** para un formato *online*.

E-Books & Papers for Statisticians

9.5. Técnicas proyectivas

9.5.1. Principales características de las técnicas proyectivas

Las técnicas proyectivas difieren del grupo focal y la entrevista en profundidad en que son técnicas indirectas y, por tanto, intentan disfrazar el propósito de la investigación para los encuestados. Constituyen una forma indirecta de cuestionamiento que alienta a los encuestados a proyectar sus motivaciones, creencias, actitudes o sentimientos subyacentes con respecto a los temas de interés. Se pide a los encuestados que interpreten el comportamiento de los demás, en lugar de describir sus propios comportamientos. Al interpretar los comportamientos de los demás, proyectan indirectamente sus propias motivaciones, creencias y sentimientos. Por tanto, las actitudes de los encuestados se descubren analizando sus respuestas a escenarios ambiguos, vagos y desestructurados. Como en la psicología, estas técnicas se clasifican en: asociación, cumplimentación, construcción y técnicas expresivas.

9.5.1.1. Ventajas y desventajas de las técnicas proyectivas

- **Ventajas de las técnicas proyectivas:**

La principal ventaja de las técnicas proyectivas es que, dado que el propósito de la investigación está oculto, los encuestados pueden proporcionar respuestas que no estarían dispuestos o no podrían dar si supieran el propósito del estudio. A veces, en las preguntas directas, los encuestados pueden dar respuestas incorrectas intencionalmente o debido a malentendidos, interpretaciones erróneas o porque están tratando de engañar al investigador. En estos casos, las técnicas proyectivas son buenas maneras de aumentar la validez de las respuestas ocultando el propósito.

- **Desventajas de las técnicas proyectivas:**

  – Requiere entrevistadores y especialistas altamente capacitados.

E-Books & Papers for Statisticians

- Se requiere intérpretes expertos para analizar los datos.
- Suelen ser muy caras.
- Riesgo de malinterpretación o sesgo de interpretación.
- El análisis y la interpretación es difícil y subjetivo.
- Las técnicas como el *role-playing* pueden no ser representativas de la población de interés, ya que los investigadores pueden suponer que los encuestados que aceptan participar son en sí mismos inusuales.
- Por tanto, es aconsejable **comparar los resultados** con otras técnicas que permiten resultados más representativos.

- **Aplicaciones de las técnicas proyectivas**

  - No se utilizan muy a menudo en la investigación de marketing en comparación con otras técnicas, con la excepción de la asociación de palabras, que se usa normalmente para probar nombres comerciales de marcas y para medir las actitudes con respecto a determinados productos o ciertas campañas comerciales.
  - Pueden utilizarse en una variedad de situaciones, tales como:
    - ✓ Deben usarse si la información requerida no se puede obtener con precisión mediante métodos directos.
    - ✓ Investigación exploratoria para obtener conocimientos iniciales sobre un tema.
    - ✓ Debido a su naturaleza compleja, solo deben ser utilizados por expertos.
    - ✓ Las técnicas proyectivas deben usarse con precaución en entornos internacionales, ya que las imágenes, los colores y los estímulos no verbales no son siempre equivalentes en todas las culturas.

TABLA 9.1
COMPARACIÓN DE LOS GRUPOS FOCALES, ENTREVISTAS EN

E-Books & Papers for Statisticians

PROFUNDIDAD Y TÉCNICAS PROYECTIVAS

Criterios	Grupos focales	Entrevistas en profundidad	Técnicas proyectivas
Grado de estructura	Relativamente alto	Relativamente medio	Relativamente bajo
Capacidad de sondeo del entrevistado	Bajo	Alto	Medio
Sesgo del moderador	Relativamente medio	Relativamente alto	Bajo a alto
Sesgo de interpretación	Relativamente bajo	Relativamente medio	Relativamente alto
Descubrir información subconsciente	Bajo	Medio a alto	Alto
Descubrir información innovadora	Alto	Medio	Bajo
Obtener información sensible	Bajo	Medio	Alto
Implica comportamiento inusual	No	Hasta cierto punto	Sí
Utilidad general	Muy útil	Útil	Algo útil

Fuente: Malhotra (2012).

Ejemplo 1

Detergentes Procter & Gamble

Con literalmente miles de productos para gestionar, P&G podría realizar técnicas cualitativas a diario. P&G no introduce ningún producto que no haya sido minuciosamente revisado. Igualmente, antes de introducir un producto en un nuevo país, generalmente ha sido analizado mediante «**grupos focales**» en esa cultura. P&G utiliza a menudo **técnicas de investigación cualitativas** para descubrir problemas u oportunidades potenciales para los productos de la compañía. Por ejemplo, el logo de **Herbal Essences Hair Care's**, la copia comercial, la reformulación de los componentes o el diseño del nuevo envase. El diseño de los envases de champú y acondicionador fueron curvados en forma del yin y el yang de manera que al juntarlos se complementaran formando una unidad. A veces, P&G busca ayuda externa. Tal fue el caso cuando P&G quiso realizar un estudio de investigación sobre su propio

E-Books & Papers for Statisticians

negocio. Los investigadores seleccionados comenzaron por aplicar técnicas cualitativas tales como las entrevistas en profundidad, las técnicas de observación, o los grupos focales a los empleados de la compañía. Estos grupos revelaron que tal vez P&G sufría más de un problema de dirección que de uno de marketing. En base a estos hallazgos, investigaron si los problemas de la compañía se debían a una moral baja de los empleados. Después de un montón de entrevistas y uso de técnicas cualitativas con los empleados de P&G, realizaron un estudio cuantitativo de seguimiento que respaldó los resultados, sugiriendo mejorar la motivación de los empleados.

Fuentes: Zikmund *et al*. (2013). Nelson, Emily «Focus Groupies: P&G Keeps Cincinnati Busy with All its Studies», *Wall Street Journal* 239 (January 24, 2002), A1, Eastern Edition; Stengel, J. R., A. L. Dixon, and C. T. Allen, «Listening Begins at Home», Harvard Business Review (November, 2003), 106-116.

Preguntas generales

1. Principales características de las entrevistas en profundidad.
2. Ventajas y desventajas de las entrevistas en profundidad.
3. Principales aplicaciones de entrevistas en profundidad.
4. Características principales de los grupos focales.
5. Ventajas y desventajas de los grupos focales.
6. Principales aplicaciones de los grupos focales.
7. Principales características de las técnicas proyectivas.
8. Ventajas y desventajas de las técnicas proyectivas.
9. Principales aplicaciones de técnicas proyectivas.

E-Books & Papers for Statisticians

9.6. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **La investigación _____ normalmente precede a la investigación _____ .**

   A) Cuantitativa … cualitativa.
   B) Cualitativa … cuantitativa.
   C) Exploratoria … cualitativa.
   D) Cuantitativa … causal.

2. **Las entrevistas en profundidad no deberían normalmente durar más de _____ .**

   A) Entre 1 y 2 horas.
   B) Entre 30 minutos y 1 hora.
   C) No importa cuánto duren.
   D) Mínimo de 1 hora.

3. **Las tres técnicas principales de entrevista en profundidad son _____ .**

   A) El escalonamiento, el análisis simbólico y el de contenido.
   B) Las técnicas de asociación, cumplimentación y construcción.
   C) El escalonamiento, las preguntas ocultas y el análisis simbólico.
   D) El escalonamiento, las técnicas de construcción y el análisis simbólico.

4. **En el/la(s) _____ la línea de preguntas siempre va desde las características del producto a las características del usuario**.

   A) Escalonamiento.
   B) Análisis simbólico.
   C) Preguntas ocultas.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Técnicas de asociación.

5. **El/las _____ intentan localizar puntos débiles o dolorosos («*sore spots*») personales relacionados con preocupaciones personales importantes**.

   A) Escalonamiento.
   B) Análisis simbólico.
   C) Preguntas ocultas.
   D) Técnicas de asociación.

6. **El/las _____ intenta analizar el significado simbólico de los objetos comparándolos con sus contrarios**.

   A) Escalonamiento.
   B) Análisis simbólico.
   C) Preguntas ocultas.
   D) Técnicas de asociación.

7. **En _____ hay más posibilidades de que se introduzca el sesgo del entrevistador que en cualquier otra técnica cualitativa**.

   A) Las entrevistas en profundidad.
   B) Los grupos focales.
   C) Las técnicas proyectivas.
   D) Todas las respuestas anteriores son iguales a este respecto.

8. **Los/las _____ pueden descubrir un grado mayor de motivos subyacentes que otras técnicas cualitativas**.

   A) Entrevistas en profundidad.
   B) Grupos focales.
   C) Técnicas proyectivas.
   D) Todas las anteriores son iguales a este respecto.

9. **_____ son más indicados para situaciones donde la experiencia de consumo del producto es de naturaleza sensorial**.

E-Books & Papers for Statisticians

A) Entrevistas en profundidad.
B) Grupos focales.
C) Técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores son iguales a este respecto.

10. Los grupos focales tienden a incluir _____ .

A) Entre 3 y 5 miembros.
B) Entre 10 y 15 miembros.
C) Entre 8 y 12 miembros.
D) Tantos miembros como sea posible.

11. Los grupos focales deberían ser normalmente _____ por naturaleza.

A) Homogéneos.
B) Heterogéneos.
C) Pueden ser de cualquier forma.
D) Con perfiles tan diferentes como sea posible.

12. Es _____ incluir a personas que ya han participado en numerosos grupos focales.

A) Recomendable.
B) No recomendable.
C) Necesario.
D) No importante.

13. La duración del grupo focal debería ser normalmente de _____ .

A) Entre 1 y 3 horas.
B) Entre 30 minutos y 1 hora.
C) Irrelevante.
D) Ninguna de las anteriores.

14. Los espejos bidireccionales, las webcams o los *videohook-ups* se utilizan normalmente en _____ .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Las entrevistas en profundidad.
B) Los grupos focales.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

15. La sinergia, la estimulación, la seguridad, la seripendia o el *piggybacking* son algunas de las ventajas de las _____ .

A) Entrevistas en profundidad.
B) Técnicas proyectivas.
C) Grupos focales.
D) Ninguna de las anteriores.

16. Si una compañía desea saber si el incremento en el precio de un determinado producto tiene un impacto positivo en la reacción de los consumidores, la forma más apropiada utilizando una técnica cualitativa sería(n) _____ .

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores son igualmente efectivas.

17. Se les pide a los encuestados que describan los comportamientos de otras personas y no los suyos en _____ .

A) Los grupos focales.
B) Las entrevistas en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

18. En _____ el riesgo de sesgo de interpretación es mayor que si se utilizasen otras técnicas cualitativas.

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Todas las anteriores.

19. En _____ el grado de estructura es relativamente bajo.

A) Los grupos focales.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

20. _____ es la mejor forma de descubrir información subconsciente u obtener información sensible.

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

21. _____ es la técnica más adecuada para descubrir información innovadora.

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

22. Con referencia a la utilidad general, _____ son las técnicas cualitativas más útiles.

A) Los grupos focales.
B) Las entrevistas en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores son igualmente útiles.

23. El sesgo del moderador es relativamente alto en _____ .

A) Los grupos focales.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Todas las anteriores.

24. **Explique y ejemplifique las principales características de las entrevistas en profundidad**.

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

25. **Explique y ejemplifique las principales aplicaciones de los grupos focales**.

A) El grupo focal.
B) La entrevista en profundidad.
C) Las técnicas proyectivas.
D) Todas las anteriores.

E-Books & Papers for Statisticians

9.7. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 10

Teoría y práctica del muestreo

10.1. Población y muestra.
10.2. Tipos de muestreo: probabilístico y no probabilístico.
10.3. El error muestral.
10.4. El tamaño muestral.
10.5. Preguntas de repaso.
10.6. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

A straw vote only shows which way the hot air blows.

O. HENRY

Make everything as simple as possible, but not simpler.

ALBERT EINSTEIN

E-Books & Papers for Statisticians

10.1. Población y muestra

El objetivo de la mayoría de los proyectos de investigación de mercado es obtener información sobre las características o parámetros de una población.

Una **población** puede describirse como el conjunto de todos los elementos que comparten un conjunto común de características y que componen el universo a los efectos del problema de investigación. Los parámetros poblacionales normalmente son números, como las proporciones de los consumidores que están satisfechos con una marca particular de pasta de dientes. La información sobre los parámetros de la población puede calcularse tomando una muestra o un censo.

Un **censo** se puede describir como la enumeración completa de los elementos de la población.

Una **muestra**, sin embargo, es un subgrupo de la población que ha sido seleccionada para participar en el estudio. Las características de la muestra, llamadas estadísticos muestrales, se utilizan para realizar inferencias sobre los parámetros poblacionales. Las inferencias que vinculan las características de la muestra con los parámetros de la población son los procedimientos de estimación y los contrastes de hipótesis.

Una **unidad muestral** es la unidad básica de los elementos de la población que se van a tomar como muestra.

10.1.1. Muestra *vs*. censo

– **Presupuesto y límites de tiempo**. Un censo es costoso.

– **Tamaño**. Si la población es muy grande, un censo no es realista, este es el caso de la mayoría de los consumidores de productos de gran consumo. En el caso de productos industriales, por el contrario, la población suele ser pequeña y por tanto es más realista y conveniente utilizar un censo. Por ejemplo, en el caso de una investigación médica sobre dispositivos diseñados para uso hospitalario, sería preferible un censo a una muestra.

– **Varianza**. Otra razón por la que un censo es más apropiado en el caso anterior es que la varianza de la característica observada es probablemente

E-Books & Papers for Statisticians

alta. Por ejemplo, los usos de las herramientas médicas para los productos de Johnson & Johnson pueden diferir mucho de los usos de un competidor. Las poblaciones pequeñas así como la alta varianza en la característica a medir favorecen, por tanto, un censo.

– **Coste de los errores muestrales**. Si el coste de cometer errores muestrales es alto (por ejemplo, se omitió en la muestra a un fabricante importante de herramientas médicas y obviamente esto distorsionaría los resultados), sería deseable un censo que elimine el error de muestreo.

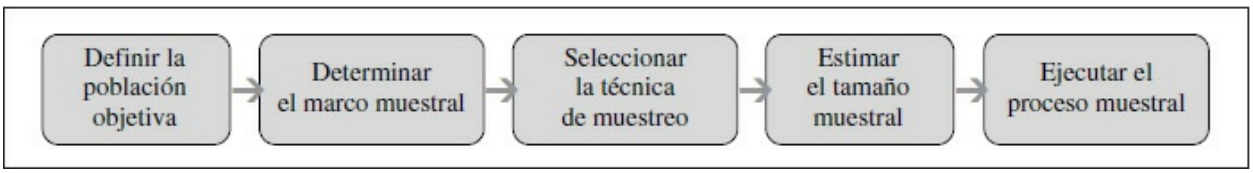
– **Coste de los errores no muestrales**. Un alto coste de los errores no muestrales favorece una muestra. El censo puede incrementar notablemente los errores no muestrales. Los errores no muestrales son la mayor contribución a los errores totales, mientras que los errores muestrales aleatorios tienden a ser relativamente pequeños en magnitud. Por tanto, *las consideraciones en cuanto a la precisión favorecen el uso de una muestra más que un censo en la mayoría de los casos*. Sin embargo, no siempre es posible reducir los errores no muestrables lo suficiente como para compensar el error de muestreo.

– **Proceso de medida**. Es preferible una muestra frente a un censo si el proceso de medida tiene como resultado la destrucción o contaminación de los elementos que han participado en la muestra. Ej.: tests de uso de un producto.

– **Confidencialidad**. A veces, debido a la competencia, el uso de una muestra es mejor que un censo para mantener la confidencialidad.

10.1.2. El proceso de muestreo

El proceso de muestreo incluye cinco pasos principales que están interrelacionados:



1. **Definir la población**

E-Books & Papers for Statisticians

La población objetivo se compone de todos aquellos elementos que poseen la información buscada por el investigador y sobre la cual se van a proyectar todas las inferencias muestrales. Es muy importante definir la población objetivo con precisión. Las definiciones imprecisas de la población objetivo darán lugar a investigaciones ineficaces y resultados engañosos, lo que puede ser desastroso para cualquier empresa. Definir la población objetivo implica traducir el problema en una declaración precisa de quién debe y no debe incluirse en la muestra.

La población objetivo debe definirse en términos de **elementos, unidades de muestreo, extensión y tiempo**. Un **elemento** es el objeto sobre el cual se desea la información. Por lo general, en la investigación de mercados, el elemento es el encuestado. Una **unidad de muestreo** es un elemento o una unidad que contiene el elemento que está disponible para la selección en alguna etapa del proceso de muestreo. Supongamos que Clinique desea evaluar la respuesta de los consumidores en su nueva línea de maquillaje y desea examinar a las mujeres mayores de 18 años. Hay dos opciones principales: sería posible examinar directamente a las mujeres mayores de 18 años, en cuyo caso la unidad de muestreo y el elemento serían los mismos. Alternativamente, la unidad de muestreo pueden ser los hogares. En este caso, se seleccionarían los hogares y las mujeres mayores de 18 años que viven en esos hogares serían adicionalmente seleccionadas para una entrevista o encuesta. Aquí, la unidad de muestreo sería el hogar y el elemento muestral serían las mujeres mayores de 18 años. La **extensión** se refiere a los límites geográficos, y el **tiempo** es el período temporal considerado para el trabajo de campo.

A veces, definir la población objetivo puede resultar complicado. Por ejemplo, si una empresa está considerando un proyecto de investigación de mercados que evalúa la respuesta del cliente a una nueva marca de desodorante para hombres, ¿quién debería ser parte de la población objetivo? ¿Todos los hombres? ¿Los hombres que han usado un desodorante durante el último mes/año? ¿Los hombres mayores de 18? ¿Se debería incluir a las mujeres, porque a veces las mujeres son las que hacen la compra real? Se debe pensar en todo este tipo de preguntas antes de decidir y definir la población objetivo.

2. Determinar el marco muestral

E-Books & Papers for Statisticians

Un marco muestral es una representación de los elementos de una población objetivo. Consiste en una lista para identificar a la población objetivo. Por ejemplo, el directorio telefónico, una lista de correo comprada a una empresa comercial, un directorio de la ciudad, un mapa, etc. Es muy importante verificar la precisión de la lista siempre que sea posible, ya que puede omitir algunos elementos de la población o puede incluir otros elementos inadecuados, y esto daría como resultado errores en el marco muestral. A veces, la diferencia entre la población y la muestra es tan pequeña que no vale la pena preocuparse por ello. Sin embargo, en la mayoría de los casos el investigador debe reconocer y ajustar el error del marco muestral. Hay tres formas principales de hacerlo:

- Un enfoque sería **redefinir** la población en términos del marco muestral. Si se utiliza, por ejemplo, un listado telefónico como marco muestral, los hogares de la población podrían redefinirse como aquellos que están correctamente identificados en el directorio dentro de un área geográfica determinada. Aunque este enfoque es simplista, evita que el investigador se deje engañar sobre la población real que se está examinando.
- Un segundo enfoque sería controlar el error del marco muestral seleccionando a los encuestados en la fase de recogida de datos. Los encuestados podrían ser evaluados en términos de las características demográficas, familiaridad, uso del producto y otras características para garantizar que satisfagan los criterios de la población objetivo. El **cribado o screening**, sin embargo, puede eliminar elementos inapropiados contenidos en el marco muestral, pero no puede ayudar en el caso de elementos que puedan haberse omitido.
- Un tercer enfoque sería ajustar los datos recogidos mediante un **esquema de ponderación** para contrarrestar el error del marco muestral.

3. Seleccionar la técnica de muestreo

El investigador debe decidir si desea un enfoque bayesiano o tradicional, con o sin reemplazo, y si será probabilístico o no probabilístico.

- ¿Bayesiano o tradicional? En el enfoque **bayesiano** los elementos se

E-Books & Papers for Statisticians

seleccionan secuencialmente. Después de agregar cada elemento a la muestra, se recopilan los datos, se calculan los estadísticos muestrales y se determinan los costes del muestreo. El enfoque bayesiano incorpora explícitamente información previa sobre los parámetros de la población, así como los costes y probabilidades asociados con la toma de decisiones erróneas. Aunque este enfoque parece muy conveniente, no se usa muy frecuentemente en la investigación de mercados porque gran parte de la información requerida sobre los costes y probabilidades no está disponible. En el enfoque de muestreo **tradicional** se selecciona la muestra completa antes de que comience la recolección de datos. El enfoque tradicional es el enfoque más común.

- ¿Con o sin reemplazo? En el muestreo **con reemplazo** se selecciona un elemento del marco muestral y se obtienen los datos apropiados. Posteriormente, el elemento se vuelve a colocar en el marco muestral. Como resultado, es posible que un elemento se incluya en la muestra más de una vez. En el muestreo **sin reemplazo**, una vez que se selecciona un elemento para su inclusión en la muestra, se elimina del marco de muestreo y, por tanto, no se puede seleccionar para su inclusión nuevamente. Los **cálculos estadísticos** son diferentes según el enfoque adoptado, pero las inferencias no son muy diferentes si el marco muestral es grande en relación con el tamaño de la muestra final. Por consiguiente, la distinción es importante solo cuando el marco muestral es pequeño en comparación con el tamaño de la muestra.

¿Probabilístico o no probabilístico? Esta es una cuestión fundamental y se tratará en detalle en la siguiente sección.

4. Determinar el tamaño muestral

El **tamaño muestral** se refiere a la cantidad de elementos incluidos en el estudio. La determinación del tamaño de la muestra es compleja e implica varias consideraciones cuantitativas y cualitativas.

Algunos de los principales **factores cualitativos** incluyen: la importancia del tema en cuestión, la naturaleza de la investigación, el número de variables, la naturaleza del análisis, los tamaños de muestra utilizados en estudios similares, las tasas de incidencia, las tasas de finalización, las limitaciones de recursos, etc.

E-Books & Papers for Statisticians

- **La importancia del tema (o decisión a tomar):** cuanto más importante es la decisión, más información se necesita y más rigurosa y precisa ha de ser la información. Esto significa muestras más grandes, pero a medida que aumenta el tamaño de la muestra, también aumentan los cotes de obtener una unidad de información adicional. El grado de precisión se puede medir en términos de la desviación estándar de la media. La desviación estándar de la media es inversamente proporcional a la raíz cuadrada del tamaño de la muestra. Por tanto, cuanto mayor sea la muestra, menor será la ganancia en precisión al aumentar el tamaño de la muestra en una unidad.
- **La naturaleza de la investigación:** para diseños de investigación exploratoria, por ejemplo, diseños cualitativos, el tamaño de la muestra suele ser pequeño. Por otro lado, para investigaciones concluyentes, tales como las basadas en encuestas, se requieren muestras grandes.
- **El número de variables**, si los datos se recopilan en una serie de variables, se requieren muestras más grandes para poder tener toda la información necesaria para realizar el análisis estadístico. Además, los efectos acumulativos del error de muestreo en las variables se reducen en una muestra grande.
- **La naturaleza del análisis:** si se requieren técnicas multivalentes sofisticadas, como ecuaciones estructurales, el tamaño de la muestra debería ser grande. Lo mismo se aplica si se pretenden analizar los datos muy detalladamente. Por tanto, se requeriría una muestra más grande si los datos se analizan detalladamente a nivel de subgrupo o segmento que si el análisis se limita a la muestra agregada o total.
- **Tamaños muestrales utilizados en estudios similares:** siguiendo a Malhotra (2012), la Tabla 10.1 presenta un esquema orientativo sobre los tamaños muestrales utilizados en diferentes estudios de investigación de marcado.
- **Tasas de incidencias:** los proyectos de investigación deberían considerar las limitaciones de recursos. En cualquier proyecto de investigación de mercado, el dinero y el tiempo son bastante limitados.

TABLA 10.1

E-Books & Papers for Statisticians

Tipo de estudio	Tamaño mínimo	Rango típico
Identificación del problema de investigación (ej. mercado potencial de un producto)	500	-
Investigación para solventar problema (ej.: precio)	200	-
Estudios de test de producto	200	-
Estudios de test de mercado	200	-
TV, radio, publicidad (por anuncio testado)	150	-
Auditorías de mercado	10 comercios	10-20 comercios
Grupos focales	2 grupos	8-12 grupos

Fuente: Malhotra (2012).

– **Otras consideraciones:** el tamaño muestral debe ajustarse con respecto a la tasa de incidencia de encuestados que son elegibles, la tasa de respuesta debería compararse con estudios previos similares.

5. Ejecutar el proceso muestral

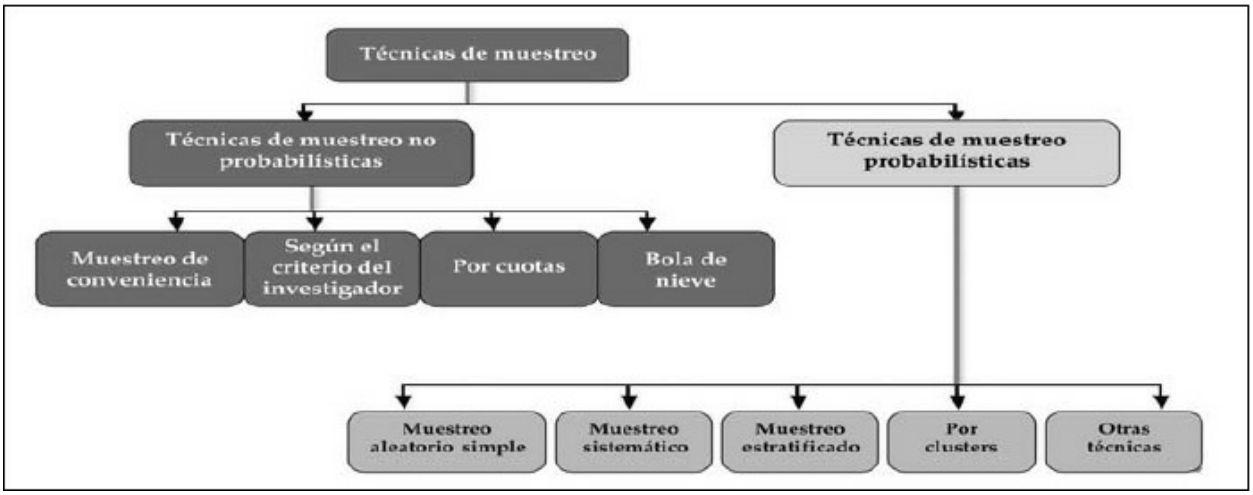
Requiere una especificación detallada de cómo se deben implementar las decisiones del diseño de muestreo con respecto a la población, el marco muestral, la unidad de muestreo, la técnica de muestreo y el tamaño de la muestra. Si los hogares son la unidad de muestreo, se requeriría una definición específica de lo que se consideraría hogar. Por ejemplo, se deben especificar los procedimientos a seguir para las unidades de viviendas desocupadas y para las retrollamadas en caso de que no haya nadie en casa. Se debe proporcionar información detallada para todas las decisiones del diseño de muestreo.

E-Books & Papers for Statisticians

10.2. Tipos de muestreo: probabilístico y no probabilístico

Las técnicas de muestreo se pueden clasificar en probabilísticas y no probabilísticas.

FIGURA 10.1
MUESTREO: DISEÑO Y PROCEDIMIENTOS



Fuente: Malhotra (2012).

10.2.1. Muestreo no probabilístico

Este tipo de técnica de muestreo se basa en el juicio personal del investigador y no en la posibilidad de seleccionar elementos de la muestra. El investigador decide arbitraria o conscientemente qué elementos incluir en la muestra. Esta técnica puede facilitar buenas estimaciones de la característica de la población, pero no permite una evaluación objetiva de la precisión de los resultados de la muestra. Dado que no hay forma de determinar la probabilidad de seleccionar un elemento particular para su inclusión en la muestra, las estimaciones obtenidas no son estadísticamente proyectables a la población objetivo. Las técnicas típicas de muestreo no probabilístico incluyen: el muestreo de conveniencia, el muestreo según el criterio del investigador, el muestreo por cuotas y el muestreo de bola de nieve.

E-Books & Papers for Statisticians

1. Muestreo por conveniencia

Esta técnica intenta obtener una muestra de elementos por conveniencia. La selección de unidades de muestreo la realiza principalmente el entrevistador. A veces, los elementos se seleccionan porque están en el lugar correcto en el momento adecuado. Algunos ejemplos incluyen el uso de estudiantes, de feligreses de una determinada orden o iglesia y de organizaciones sociales, entrevistas de intercepción comercial sin encuestados cualificados o elegibles, grandes almacenes, cuestionarios de desglose (*tear-out questionnaires*) encartados en una revista y entrevistas a personas «en la calle».

Ventajas: La muestra de conveniencia es la menos costosa y la que conlleva menos tiempo de todas las técnicas de muestreo. Las unidades de muestreo son accesibles, fáciles de medir y normalmente cooperativas.

Desventajas: Muchas muestras potenciales no son representativas de ninguna población definible. Por tanto, no es teóricamente significativo generalizar a ninguna población a partir de una muestra de conveniencia; asimismo, las muestras de conveniencia no son apropiadas para realizar proyectos de investigación que involucren inferencias poblacionales. Las muestras de conveniencia no se recomiendan para la investigación descriptiva o causal, pero se pueden usar en investigaciones exploratorias para generar ideas o hipótesis. Se pueden utilizar igualmente para realizar pruebas preliminares de cuestionarios o estudios piloto. Incluso en estos casos se debe tener precaución al interpretar los resultados, aunque a veces esta técnica se utiliza incluso en encuestas grandes.

2. Muestreo según el criterio del investigador

Es una forma de muestreo de conveniencia en la que los elementos de la población se seleccionan en función del juicio del investigador. El investigador elige los elementos que se incluirán en la muestra porque cree que son representativos de la población de interés o que son apropiados. Por ejemplo, los test markets seleccionados para determinar el potencial de un nuevo producto; ingenieros seleccionados en la investigación de mercado industrial porque se consideran representativos de la empresa; testigos expertos utilizados en juicios o grandes almacenes seleccionados para probar un nuevo sistema de merchandising.

E-Books & Papers for Statisticians

3. Muestreo por cuotas

Es un muestreo según el criterio del investigador restringido en dos etapas.

- El primer paso o etapa consiste en desarrollar categorías de control, o cuotas, de elementos de la población. Para desarrollar estas cuotas, el investigador enumera las características de control relevantes y determina la distribución de estas características en la población objetivo. Las características de control relevantes pueden incluir, por ejemplo, el sexo, la edad o la raza, y se identifican sobre la base del juicio o criterio del investigador. A menudo, las cuotas se asignan de modo que la proporción de elementos de la muestra que poseen las características de control sea la misma que la proporción de elementos de la población con estas características. En otras palabras, las cuotas aseguran que la composición de la muestra sea la misma que la composición de la población con respecto a las características de interés.
- En la segunda etapa, los elementos de la muestra se seleccionan según la conveniencia o el criterio del investigador. Una vez que se han asignado las cuotas, hay cierto grado de libertad para seleccionar los elementos que se incluirán en la muestra. El único requisito es que los elementos seleccionados se ajusten a las características de control.

Por ejemplo, una empresa puede estar interesada en realizar un estudio para determinar la lealtad de los consumidores adultos a un periódico. 300.000 habitantes constituyen la población adulta. Se selecciona una muestra por cuotas de 1.000 adultos. Las características de control son sexo, edad y raza. La cuota se asigna de la siguiente manera:

TABLA 10.2
EJEMPLO DE MUESTREO POR CUOTAS

E-Books & Papers for Statisticians

Control	Características	Composición de la población	Composición de la muestra	Número
		Porcentaje	Porcentaje	
Sexo	Hombre	46	46	460
	Mujer	54	54	540
		100	100	1.000
Edad	18-30	24	24	240
	31-45	41	41	410
	46-60	15	15	150
	Más de 60	19	19	190
		100	100	1.000
Raza	Blanca	65	65	650
	Negra	29	29	290
	Otras	6	6	60
		100	100	1.000

En este ejemplo, la composición de la muestra es la misma que la composición de la población. Sin embargo, a veces es conveniente incluir elementos muestrales que se encuentren por encima o por debajo de la tasa poblacional con respecto a ciertas características. Por ejemplo, puede ser útil aumentar el tamaño muestral de los consumidores fieles a una marca o producto determinado para estudiar su comportamiento más a fondo. Aunque este tipo de muestra no es representativa, puede ser muy relevante para el propósito de estudio.

Desventajas: Incluso si la composición de la muestra refleja la de la población con respecto a las características de control, no hay garantía de que la muestra sea representativa. Si una característica que es importante para el problema se ha obviado, la muestra por cuotas no será representativa. A menudo se omiten características de control relevantes porque puede haber dificultades asociadas con muchas de las características de control. Debido a que los elementos en cada cuota se seleccionan según la conveniencia o el juicio del investigador, muchas fuentes de sesgo de selección están potencialmente presentes. Los entrevistadores pueden ir a áreas seleccionadas donde es más probable que se encuentren encuestados elegibles, o pueden evitar erróneamente áreas o personas que no consideran adecuadas. *El muestreo por cuotas no permite calcular el error de muestreo.*

Ventajas: Intenta obtener muestras representativas a un coste relativamente bajo. Sus principales ventajas son el ahorro en coste y la mayor

E-Books & Papers for Statisticians

conveniencia para los entrevistadores al seleccionar los elementos para cada cuota. Recientemente, se han impuesto controles más estrictos a los entrevistadores, así como procedimientos de entrevistas que tienden a reducir el sesgo de selección y se han sugerido pautas para mejorar la calidad de los muestreos por cuotas. En determinadas condiciones, el muestreo por cuotas obtiene resultados parecidos a los obtenidos en el muestreo probabilístico convencional.

4. Muestreo de diseño de bola de nieve

Se selecciona un grupo inicial de encuestados, generalmente al azar. Después de ser entrevistados, se les pide a estos encuestados que identifiquen a otras personas que pertenecen a la población objetivo de interés. Los encuestados posteriores se seleccionan según las referencias. Al obtener referencias de referencias, este proceso puede llevarse a cabo en oleadas, lo que conduce al efecto bola de nieve. Aunque el muestreo probabilístico se usa para seleccionar a los encuestados iniciales, la muestra final es un muestreo no probabilístico. Se asume que las personas de referencia tienen características demográficas y psicográficas más similares a las personas que han sido referentes que las que ocurrirían por casualidad. Uno de los objetivos principales del muestreo de bolas de nieve es estimar las características que son raras en la población. Por ejemplo, usuarios de servicios sociales particulares, como los que reciben cupones de alimentos cuyos nombres no pueden ser revelados; grupos censales especiales; miembros de poblaciones minoritarias dispersas. Igualmente, la bola de nieve se usa en la investigación industrial entre compradores y vendedores para identificar parejas de compradores y vendedores o relaciones B2B.

Ventajas: La principal ventaja es que aumenta sustancialmente la probabilidad de ubicar la característica deseada en la población. También da como resultado una varianza muestral y unos costes relativamente bajos.

10.2.2. Muestreo probabilístico

En el muestreo probabilístico las unidades muestrales se seleccionan **al azar**.

Cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser

E-Books & Papers for Statisticians

seleccionado para formar parte de la muestra. Debido a que los elementos de la muestra se seleccionan al azar, es posible determinar la precisión de la muestra (y el error de las estimaciones). Se pueden calcular los intervalos de confianza, que contienen el valor real de la población con un determinado nivel de incertidumbre. Esto le permite al investigador hacer inferencias o proyecciones sobre la población objetivo de la que se extrajo la muestra. Las técnicas de muestreo probabilístico se clasifican en base a:

- ✓ Elementos *vs*. clústeres.
- ✓ Unidades de igual probabilidad *vs*. desigual probabilidad.
- ✓ Selección no-estratificada *vs*. estratificada.
- ✓ Selección aleatoria *vs*. sistemática.
- ✓ Técnicas de una fase *vs*. multifases.

Todas las combinaciones posibles de estos cinco aspectos dan como resultado 32 técnicas diferentes de muestreo probabilístico. Las más típicas son: **muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo estratificado y muestreo por clústeres**.

Muestreo aleatorio simple (SRS)

En el muestreo aleatorio simple, cada miembro de la población tiene igual número de posibilidades de ser seleccionado.

Además, cada muestra posible de un tamaño determinado (*n*) tiene la misma posibilidad de ser la muestra elegida. Esto significa que cada elemento se selecciona independientemente de los demás elementos. La muestra se selecciona por un procedimiento aleatorio de un marco muestral. (Este método podría asimilarse al de una lotería de donde se extraen nombres).

Para determinar una muestra aleatoria simple, el investigador primero recopila un marco de muestreo donde a cada elemento se le asigna un número de identificación único. Posteriormente se generan números aleatorios para determinar qué elementos incluir en la muestra. Por ejemplo, imagine que se selecciona un tamaño muestral de 30 a partir de un marco muestral que contiene 800 elementos. Se podría utilizar una hoja de Excel para realizar una

E-Books & Papers for Statisticians

selección aleatoria.

Ventajas del SRS: Se pueden generalizar los resultados y proyectarlos a la población objetivo; la mayoría de las inferencias estadísticas se basan en SRS.

Limitaciones: Es difícil construir un marco de muestra que permita extraer una muestra aleatoria simple.

En segundo lugar, SRS puede dar como resultado grandes muestras o muestras distribuidas en áreas geográficas extensas, elevando, por tanto, el tiempo y el coste de la recogida de los datos.

Tercero, SRS a menudo da lugar a una baja precisión con mayores errores estándar que otras técnicas probabilísticas.

Cuarto, SRS puede generar o no una muestra representativa. Aunque las muestras extraídas son representativas de la población en promedio, una muestra aleatoria determinada puede mal-representar también la población. Esto es más probable si el tamaño de la muestra es pequeño. Por estas razones, aunque SRS es una de las técnicas más comunes, no se usa tanto como el muestreo sistemático.

Muestreo sistemático

Es una técnica de muestreo probabilístico donde la muestra se elige seleccionando un punto de partida aleatorio y luego seleccionando cada elemento -^{o}… y luego seleccionando cada elemento -^{o} en sucesión del marco muestral. El intervalo de muestreo, *i,* se determina dividiendo el tamaño de la población N por el tamaño de la muestra *n* y redondeando al número entero más cercano. Por ejemplo, hay 100.000 elementos en la población, y se requiere una muestra de 1.000. En este caso, el intervalo muestral, *i*, sería 100. Se seleccionaría un número aleatorio entre 1 y 100. Si, por ejemplo, este número fuese 23, la muestra constaría de los elementos 23, 123, 223, 323, y así sucesivamente. El muestreo sistemático es similar al SRS en que cada elemento poblacional tiene el mismo número de posibilidades de ser seleccionado. Se diferencia del SRS en que solo las muestras de tamaño *n* que se pueden extraer de la población tienen una probabilidad de selección conocida e igual. Las muestras restantes tienen una probabilidad cero de ser seleccionadas.

E-Books & Papers for Statisticians

En el muestreo sistemático, el investigador asume que los elementos de la población están ordenados de algún modo. En algunos casos, el orden (por ejemplo, la inclusión alfabética en una guía telefónica) no está relacionado con las características de interés. En otros casos, el orden está directamente relacionado con las características a investigar. Por ejemplo, los clientes de tarjetas de crédito pueden enumerarse en orden de saldo pendiente, o las empresas en una industria determinada pueden ordenarse de acuerdo con las ventas anuales, o los estudiantes en orden de calificaciones promedio. Si los elementos de la población se organizan de una forma que no está directamente relacionada con las características de interés, el muestreo sistemático arrojará resultados bastante similares a los del SRS. Por otro lado, cuando el orden de los elementos se relaciona con las características de interés, el muestreo sistemático aumenta la representatividad de la muestra. Si las empresas en una determinada industria se ordenan en orden creciente por las ventas anuales, una muestra sistemática incluirá tanto empresas pequeñas como algunas grandes. Una muestra aleatoria simple puede no ser representativa porque puede contener, por ejemplo, solo empresas grandes o un número desproporcionado de pequeñas empresas.

El muestreo sistemático es menos costoso y más fácil que SRS porque la selección aleatoria se hace solo una vez. Debido a que algunas listas contienen millones de elementos, se puede ahorrar mucho tiempo, lo que también reduce los costes del proceso de muestreo. Si la información relacionada con la característica de interés está disponible para la población, el muestreo sistemático se puede utilizar para obtener una muestra más representativa y fiable (menor error de muestreo) que el SRS. Otra ventaja relativa es que el muestreo sistemático puede incluso usarse sin conocimiento de la composición (elementos) del marco muestral. Por ejemplo, cada -^{a} persona que sale de una tienda o centro comercial puede ser interceptada. Por estas razones, el muestreo sistemático se emplea a menudo en las entrevistas de consumidores por correo, teléfono o en los centros comerciales.

Muestreo estratificado

Es un proceso de dos etapas donde se divide la población en subpoblaciones o estratos.

Los estratos deben ser mutuamente exclusivos y colectivamente

exhaustivos dado que cada elemento de la población debe asignarse a un solo estrato y ningún elemento de la población debe omitirse. Posteriormente, se seleccionan los elementos de cada estrato aleatoriamente, normalmente usando el SRS. Técnicamente, solo se debe emplear SRS al seleccionar los elementos de cada estrato. En la práctica, a veces se utilizan muestreos sistemáticos y otros procedimientos de muestreo probabilístico. El muestreo estratificado difiere del muestreo por cuotas en que los elementos de la muestra se seleccionan probabilísticamente en lugar de basarse en la conveniencia o el juicio del investigador. Un objetivo principal del muestreo estratificado es aumentar la precisión sin aumentar los costes. Las variables utilizadas para dividir la población en estratos se conocen como **variables de estratificación**. Los criterios para la selección de estas variables consisten en la homogeneidad, heterogeneidad, relación y coste. Los elementos dentro de un estrato deben ser lo más homogéneos posible, pero los elementos en diferentes estratos deben ser lo más heterogéneos posible. Las variables de estratificación también deben estar estrechamente relacionadas con la característica de interés. Las variables normalmente utilizadas para la estratificación incluyen características demográficas, tipo de clientes (ej.: usuarios o no de tarjetas de crédito), tamaño de la empresa o tipo de industria o sector.

¿Cuántas variables deberían incluirse? Es posible utilizar más de una variable para la estratificación, aunque el número de estratos a utilizar depende de la valoración o juicio del investigador, la experiencia sugiere que no deberían incluirse más de seis. Con más de seis estratos, cualquier aumento en la precisión está normalmente descompensado por mayores costes de la estratificación y el muestreo.

¿Muestreo proporcional o desproporcionado? En el muestreo estratificado proporcional al tamaño del estrato, el tamaño de la muestra extraída de cada estrato es proporcional al tamaño relativo del estrato en la población total. En el muestreo estratificado desproporcionado, el tamaño de la muestra de cada estrato es proporcional al tamaño relativo de ese estrato y a la desviación estándar de la distribución de la característica de interés entre todos los elementos de ese estrato. El principal motivo para utilizar un muestreo desproporcionado es el siguiente. En primer lugar, los estratos con tamaños relativos más grandes influyen más en la determinación de la media poblacional, y estos estratos también deberían ejercer una mayor influencia

E-Books & Papers for Statisticians

para derivar las estimaciones de la muestra. En consecuencia, se deberían extraer más elementos de estratos de mayor tamaño relativo. Segundo, para aumentar la precisión, se deben extraer más elementos de los estratos con desviaciones estándar más grandes y se deben extraer menos elementos de los estratos con desviaciones estándar más pequeñas (si todos los elementos de un estrato son idénticos, un tamaño muestral igual a uno dará como resultado una información perfecta). Los dos métodos son idénticos si la característica de interés tiene la misma desviación estándar dentro de cada estrato. El muestreo desproporcionado requiere que se conozca alguna estimación de la variación relativa, o de la desviación estándar de la distribución de la característica de interés, dentro de los estratos. Dado que esta información no siempre está disponible, el investigador puede tener que confiar en la intuición y la lógica para determinar los tamaños de la muestra para cada estrato. Por ejemplo, se podría esperar que las grandes tiendas minoristas tengan una mayor variación en las ventas de algunos productos en comparación con las tiendas pequeñas. Por tanto, el tamaño de las grandes tiendas en una muestra puede ser desproporcionadamente grande. Cuando el investigador está interesado principalmente en examinar las diferencias entre los estratos, una estrategia de muestreo común es seleccionar el mismo tamaño de muestra de cada estrato.

El muestreo estratificado puede asegurar que todas las subpoblaciones importantes estén representadas en la muestra. Esto es muy importante si la distribución de la característica de interés está sesgada. Por ejemplo, debido a que la mayoría de los hogares tienen ingresos anuales de menos de 60.000 €, la distribución de los ingresos de los hogares está sesgada. Muy pocos hogares tienen ingresos anuales de 200.000 € o más. Si se toma una muestra aleatoria simple, los hogares con ingresos de 200.000 € o más pueden no estar adecuadamente representados. El muestreo estratificado garantizaría que la muestra contenga un cierto número de estos hogares. El muestreo estratificado combina la simplicidad de SRS con mayor precisión. Por tanto, es una técnica de muestreo bastante popular.

Muestreo por clústeres (o conglomerados)

En el muestreo por clústeres, la población objetivo se divide primero en subpoblaciones o agrupaciones mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivas o clústeres.

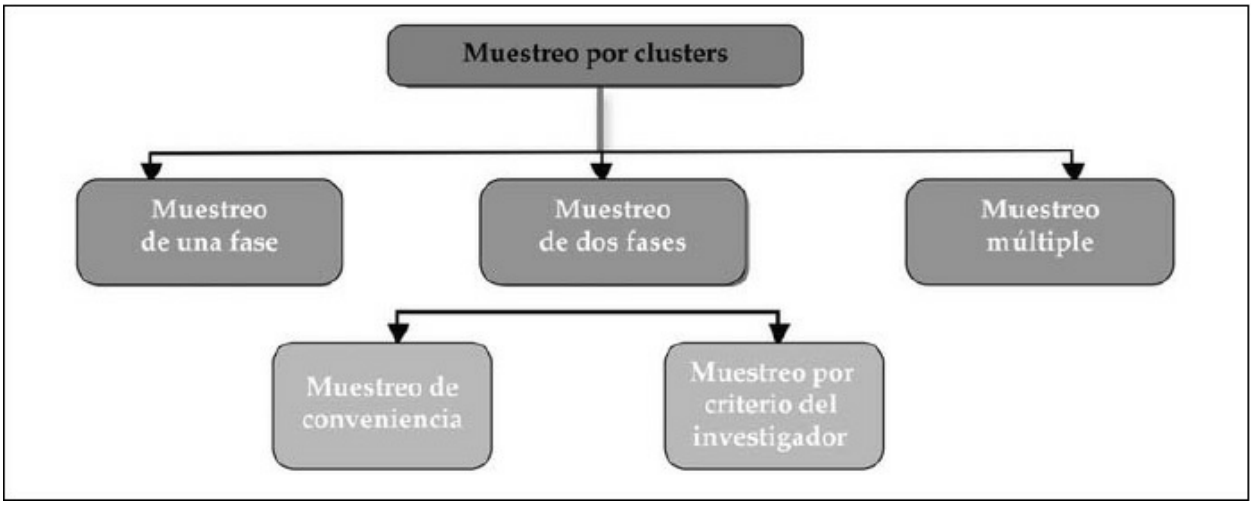
E-Books & Papers for Statisticians

Luego se selecciona una muestra aleatoria de clústeres o conglomerados, basada en una técnica de muestreo probabilístico como SRS.

Para cada clúster seleccionado, o bien se incluyen todos los elementos en la muestra o bien se selecciona de forma probabilística un grupo de elementos muestrales. Si se incluyen en la muestra todos los elementos de cada clúster seleccionado, el procedimiento se denomina **muestreo por clúster de una etapa**.

El muestreo por clúster de dos etapas puede ser o un muestreo simple por clúster de dos etapas que implique el uso de SRS, o un **muestreo clúster de probabilidad proporcional al tamaño** (PPS). Además, un muestreo por clústeres puede tener múltiples (más de dos) etapas, como en es el caso del **muestreo polietápico**.

FIGURA 10.2
TIPOS DE MUESTREO POR CLÚSTER



El **objetivo** del muestreo por clúster es aumentar la eficiencia del muestreo al disminuir los costes, en contraposición al muestreo estratificado, donde lo que se pretendía era aumentar la precisión. En cuanto a la homogeneidad y la heterogeneidad, los criterios para formar clúster son exactamente los opuestos a los estratos. Los elementos dentro de un clúster deben ser lo más heterogéneos posible, pero a su vez los clústeres deben ser lo más homogéneos posible. Idealmente, cada grupo debe ser una representación a pequeña escala de la población. En el muestreo por clústeres o conglomerados, solo se necesita un marco muestral para los conglomerados seleccionados para la muestra.

E-Books & Papers for Statisticians

Una forma común de muestreo por clúster es el **muestreo de áreas**, en el cual los conglomerados consisten en áreas geográficas como países, zonas residenciales o bloques. Si solo se lleva a cabo un nivel de muestreo al seleccionar los elementos básicos (por ejemplo, si el investigador forma clústeres y luego se incluyen todos los elementos de los clústeres en la muestra), el diseño se denomina **muestreo de área de una sola etapa**. Si dos (o más) niveles de muestreo tienen lugar antes de que se seleccionen los elementos básicos (si el investigador toma muestras de bloques y luego toma submuestras de los hogares dentro de los bloques seleccionados), el diseño se denomina **muestreo de área de dos etapas (o multietapa)**. La característica distintiva de una muestra de área de una etapa es que todos los elementos, en este caso los hogares en los bloques de selección (o áreas geográficas), están incluidos en la muestra. Hay dos tipos de diseños de dos etapas. **El muestreo de clústeres simple de dos etapas** implica SRS en la primera etapa (por ejemplo, en el muestreo de bloques), así como en la segunda etapa (por ejemplo, en el muestreo de hogares dentro de bloques). En este diseño, la fracción de elementos (por ejemplo, los hogares) seleccionados en la segunda etapa es la misma para cada clúster muestral (por ejemplo, los bloques seleccionados).

Este diseño es apropiado cuando los clústeres o conglomerados tienen el mismo tamaño, es decir, cuando contienen aproximadamente el mismo número de unidades muestrales. Sin embargo, si difieren en gran medida en el tamaño, el muestreo de clústeres simple de dos etapas puede generar estimaciones sesgadas. En ocasiones, los clústeres se pueden hacer del mismo tamaño combinando clústeres. Cuando esta opción no es factible, se puede utilizar el muestreo de probabilidad proporcional al tamaño (PPS, *probability proportionate to size sampling*). En el **muestreo de probabilidad proporcional al tamaño (PPS)**, los clústeres se muestrean con probabilidad proporcional al tamaño. El tamaño de un clúster se define en términos del número de unidades de muestreo dentro de ese clúster. Por tanto, en la primera etapa es más probable que se incluyan clústeres grandes que pequeños. En la segunda etapa, la probabilidad de seleccionar una unidad de muestreo en un grupo seleccionado varía inversamente con el tamaño del clúster. Por consiguiente, la probabilidad de que cualquier unidad de muestreo particular se incluya en la muestra es igual para todas las unidades, porque las probabilidades desiguales de la primera etapa se equilibran con las probabilidades desiguales de la segunda etapa. La cantidad de unidades de

E-Books & Papers for Statisticians

muestreo incluidas en los clústeres seleccionados es aproximadamente la misma.

Ventajas: El muestreo por clústeres tiene dos ventajas principales: viabilidad y bajo coste. En muchas situaciones, los únicos marcos muestrales disponibles para la población objetivo son los clústeres, no los elementos de la población. A menudo es imposible recopilar una lista de todos los consumidores de una población determinada, dados los recursos y las limitaciones existentes. Sin embargo, se pueden elaborar clústeres de consumidores con relativa facilidad. El muestreo por clústeres es probablemente la técnica de muestreo probabilística más rentable. Sin embargo, esta ventaja debe sopesarse contra varias limitaciones.

Limitaciones: El muestreo por clústeres da lugar a conglomerados relativamente imprecisos, y es difícil formar grupos heterogéneos (porque, por ejemplo, los hogares en un bloque tienden a ser similares en lugar de distintos). Puede ser difícil calcular e interpretar estadísticos basados en clústeres.

Las ventajas e inconvenientes del muestreo por clústeres y las otras técnicas básicas de muestreo se resumen en la siguiente tabla.

TABLA 10.3
VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LAS TÉCNICAS DE MUESTREO BÁSICAS

E-Books & Papers for Statisticians

Técnica	Ventajas	Limitaciones
Muestreo no probabilístico		
Muestreo por conveniencia	Menos caro, requiere menos tiempo, más conveniente	Sesgo de selección, muestra no representativa, no recomendado para investigación descriptiva o causal
Muestreo por criterio	Bajo coste, conveniente, no requiere mucho tiempo	No permite generalizar, subjetivo
Muestreo por cuotas	La muestra se puede controlar para ciertas características	Sesgo de selección, no asegura representatividad
Bola de nieve	Puede estimar características especiales	Requiere mucho tiempo
Muestreo probabilístico		
Muestreo aleatorio simple	Fácilmente entendible, resultados proyectables	Difícil construir un marco muestral, caro, baja precisión, no asegura representatividad
Muestreo sistemático	Puede aumentar la representatividad, más fácil de implementar que el SRS, marco muestral no necesario	Puede disminuir la representatividad
Muestreo estratificado	Incluye todas las subpoblaciones importantes, precisión	Difícil seleccionar variables de estratificación importantes, no es posible estratificar muchas variables, caro
Muestreo por clúster	Fácil de implementar, efectivo con respecto al coste	Impreciso, difícil de interpretar los resultados

Otras técnicas de muestreo probabilístico

Además de las cuatro técnicas básicas de muestreo, existen otras técnicas alternativas. Las dos más relevantes en la investigación de mercados son el muestreo secuencial y el muestreo doble.

En el **muestreo secuencial**, los elementos de la población se muestrean secuencialmente, la recopilación y el análisis de datos se realizan en cada etapa y sobre ello se decide si se debe seguir muestreando elementos poblacionales adicionales.

El tamaño muestral no se conoce de antemano, pero se establece un criterio de decisión antes de que se comience con el proceso de muestreo. En cada etapa, esta regla o criterio indica si el muestreo debe continuar o si se ha obtenido suficiente información. El muestreo secuencial se utiliza, por ejemplo, para determinar las preferencias de dos alternativas competitivas. Ej.: Para establecer las preferencias del consumidor entre un modelo estándar y un modelo deluxe o sobre dos marcas competitivas.

En el **muestreo doble**, también denominado **muestreo de dos fases** (***two-phase sampling***), ciertos elementos de la población se muestrean dos veces. En la primera fase se selecciona una muestra y se recopila información de

E-Books & Papers for Statisticians

todos los elementos en la muestra. En la segunda fase se saca una submuestra de la muestra original y se obtiene información adicional de los elementos de la submuestra. El proceso puede extenderse a tres o más fases y las diferentes fases pueden tener lugar simultáneamente o en diferentes momentos. El muestreo doble puede ser útil cuando no se dispone de un marco muestral para seleccionar unidades muestrales finales, pero se sabe que los elementos del marco están contenidos dentro de un marco muestral más amplio. Por ejemplo, un investigador quiere seleccionar hogares en una ciudad determinada que consumen zumo de manzana. Los hogares de interés están incluidos en el conjunto de todos los hogares, pero el investigador no sabe cuáles son. Al aplicar el doble muestreo, el investigador obtendría un marco muestral de todos los hogares en la primera fase. Esto se construiría desde el directorio de la ciudad o se compraría. Luego se tomaría una muestra de hogares, utilizando un muestreo aleatorio sistemático para determinar la cantidad de zumo de manzana consumido. En la segunda fase, los hogares que consumen zumo de manzana serían seleccionados y estratificados de acuerdo con la cantidad de zumo de manzana consumida. Posteriormente se tomaría una muestra aleatoria estratificada y se realizarían preguntas detalladas sobre el consumo de zumo de manzana.

Muestreo probabilístico *vs*. no probabilístico

La elección entre muestras no probabilísticas y probabilísticas dependerá de aspectos como la naturaleza de la investigación, la magnitud relativa de los errores no muestrales frente a los errores de muestreo, y la variabilidad en la población, así como consideraciones estadísticas y operacionales.

- **Tipo de investigación:** Por ejemplo, en la investigación exploratoria, los resultados se tratan como preliminares y el uso del muestreo probabilístico puede no estar justificado. Por el contrario, en la investigación concluyente donde el investigador desea proyectar los resultados (por ejemplo al utilizar los resultados para estimar las cuotas de mercado generales o el tamaño del mercado total) se prefiere la utilización del muestreo probabilístico.
- **Generalización:** Las muestras probabilísticas permiten la proyección estadística de los resultados a una población objetivo.
- **Precisión:** Para algunos problemas de investigación se requieren

E-Books & Papers for Statisticians

estimaciones muy precisas de las características de la población. En estas situaciones, la eliminación del sesgo de selección y la capacidad de calcular el error muestral hacen que el muestreo probabilístico sea deseable. Sin embargo, el muestreo probabilístico no siempre garantiza resultados más precisos. Si los errores no muestrales pueden constituir un factor de riesgo importante, entonces el muestreo no probabilístico puede ser preferible ya que el uso del juicio critico del investigador puede permitir un mayor control sobre el proceso de muestreo.

- **Variabilidad en la población:** Otra consideración importante es la homogeneidad de la población con respecto a las variables de interés. Una población heterogénea favorecería el muestreo probabilístico porque sería más importante asegurar una muestra representativa.
- **Consideraciones estadísticas:** El muestreo probabilístico es preferible desde un punto de vista estadístico, ya que conforma la base de las técnicas estadísticas más comunes.
- **Consideraciones operativas:** El muestreo probabilístico es sofisticado y requiere investigadores formados estadísticamente. Por lo general, cuesta más y lleva más tiempo que el muestreo no probabilístico. En muchos proyectos de investigación de mercado es difícil justificar el tiempo y los costes adicionales.

El muestreo no probabilístico se usa cuando se van a probar factores como el tipo de embalaje, el nombre comercial…, donde las proyecciones a la población no son necesarias. En dichos estudios, el interés se centra en la proporción de la muestra que prefiere una respuesta o actitud. Las muestras para estos estudios se pueden seleccionar utilizando métodos como el muestreo por cuotas en interceptaciones en centros comerciales.

El muestreo probabilístico, por otro lado, se utiliza, por ejemplo cuando se necesitan estimaciones de alta precisión sobre la cuota de mercado de un producto o la estimación del volumen de ventas para todo el mercado. Normalmente se utilizan estudios probabilísticos para los estudios de seguimiento de tendencias del mercado nacional que brindan información sobre diferentes categorías de productos o las tasas de uso de diversas marcas, así como para crear los perfiles psicográficos y demográficos de los usuarios. Los estudios que utilizan muestreo probabilístico generalmente emplean entrevistas telefónicas. El muestreo estratificado y sistemático se

E-Books & Papers for Statisticians

combina con alguna forma de marcación aleatoria de dígitos para seleccionar la respuesta.

TABLA 10.4
CONDICIONES QUE FAVORECEN EL USO DEL MUESTREO PROBABILÍSTICO *VS.* NO PROBABILÍSTICO

Factores	Condidiones que favorecen el uso de muestreo no probabilístico	Muestreo probabilístico
Tipo de investigación	Exploratoria	Conclusiva
Relativa magnitud de los errores muestrales y no muestrales	Los errores no muestrales aumentan	Los errores muestrales aumentan
Generalización	No permite proyecciones estadísticas	Permite proyecciones estadísticas
Precisión	En caso de errores no muestrales (altos), el juicio del investigador permite mayor control	Eliminación del sesgo de selección y posibilidad de calcular el error muestral
Variabilidad de la población	Población homogénea	Población heterogénea
Consideraciones estadísticas	Desfavorables	Favorables
Consideraciones operacionales	Favorables	Desfavorables

Por tanto, en la práctica, el objetivo del estudio determinará en gran medida el tipo de método de muestreo de investigación que se utilizará.

Algunas consideraciones adicionales incluirían:

TABLA 10.5
RESUMEN DE LAS DIFERENCIAS COMPARATIVAS ENTRE LOS MÉTODOS DE MUESTREO PROBABILÍSTICO Y NO PROBABILÍSTICO

E-Books & Papers for Statisticians

Tabla comparativa de las diferencias entre los métodos muestrales probabilísticos y no probabilísticos		
Factores comparativos	**Muestreo probabilístico**	**Muestreo no probabilístico**
Lista de los elementos poblacionales	Se necesita la lista completa	No necesaria
Información de las unidades muestrales	Se identifica cada unidad	Se necesitan detalles de hábitos, actividades, etc.
Habilidades muestrales requeridas	Se requieren habilidades	Pocas habilidades requeridas
Tiempo	Requiere tiempo	Poco tiempo
Coste por unidad de muestra	Moderado a alto	Bajo
Estimaciones de parámetros poblacionales	Sin sesgo	Sesgadas
Representatividad de la muestra	Buena	Indeterminada, dudosa
Precisión y fiabilidad	Calculada con intervalos de confianza	Desconocidos
Medida del error muestral	Medidas estadísticas	No se dispone de métodos estadísticos

Fuente: Hair *et al*. (2006).

E-Books & Papers for Statisticians

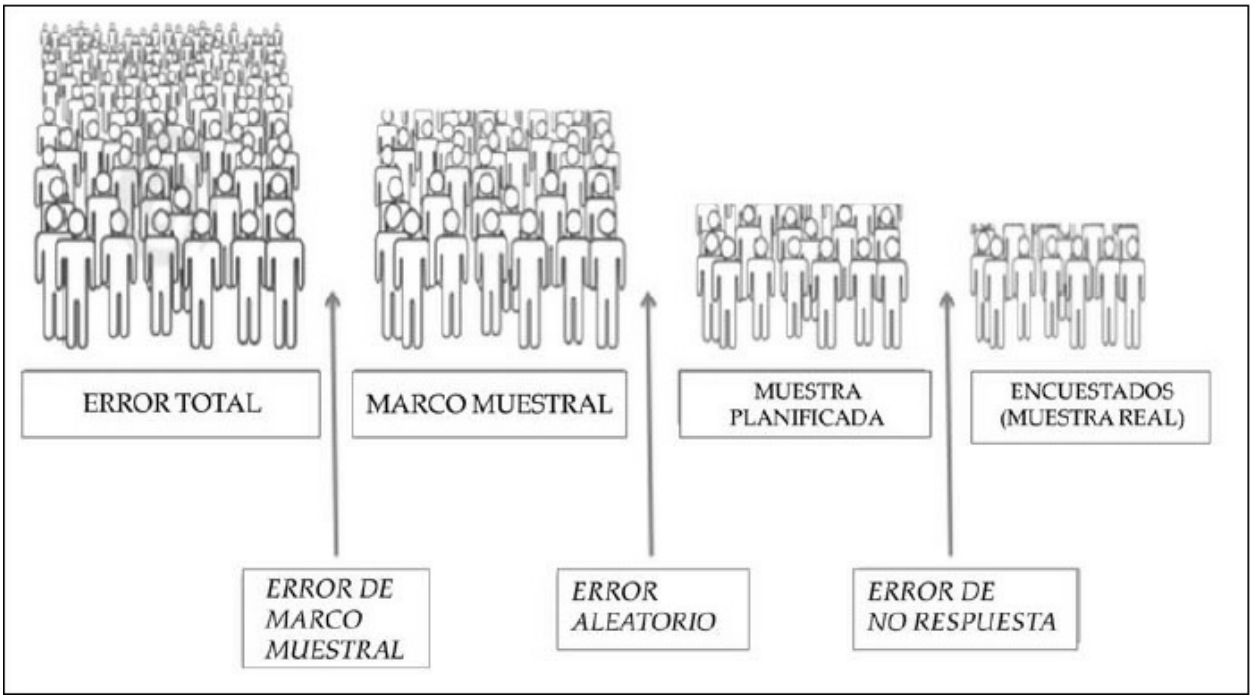
10.3. El error muestral

Los errores de muestreo aleatorio y los errores sistemáticos asociados con el proceso de muestreo pueden combinarse para producir una muestra que es menos representativa de la población de lo esperado. La siguiente figura ilustra dos errores que no son de muestreo (marco muestral y errores por falta de respuesta) relacionados con el diseño de la muestra. La población total está representada por el área del cuadrado más grande. Los errores de marco muestral eliminan a algunos posibles encuestados. El error de muestreo aleatorio (debido exclusivamente al azar, fluctuación aleatoria) puede causar un desequilibrio en la representatividad del grupo. Se producirán errores adicionales si las personas se niegan a ser entrevistadas o no pueden ser contactadas. Tal error por falta de respuesta también puede hacer que la muestra sea poco representativa. Por tanto, la muestra real se extrae de una población diferente de (o más pequeña que) la ideal.

Error de muestreo aleatorio: Es la diferencia entre el resultado obtenido de la muestra y el resultado obtenido de un censo que se haya realizado utilizando procedimientos idénticos (Zikmund *et al*., 2013). Se produce un error de muestreo aleatorio debido a la variación aleatoria en la selección de la unidad muestral. Las unidades de muestreo, incluso si se seleccionan adecuadamente de acuerdo con la teoría del muestreo, muy probablemente no representen perfectamente a la población, pero son, en general, estimaciones fiables. El proceso de asignación al azar (un procedimiento diseñado para dar a todos los miembros de la población la misma oportunidad de ser seleccionados como miembros de la muestra) mostrará que, debido a que los errores de muestreo aleatorio siguen variaciones de probabilidad, tienden a cancelarse entre sí cuando se promedian. Esto significa que las muestras correctamente seleccionadas, aunque quizás no son perfectas, son generalmente buenas aproximaciones de la población. Aun así, el valor real de la población casi siempre difiere ligeramente del valor de la muestra, causando un pequeño error de muestreo aleatorio. En ciertas ocasiones, puede producirse un error de muestra aleatorio alto si se ha seleccionado una muestra inusual porque se hayan incluido demasiadas personas atípicas en la muestra, pero esto es un caso muy inusual.

E-Books & Papers for Statisticians

FIGURA 10.3
EJEMPLO DE ERRORES ASOCIADOS CON EL PROCESO DE MUESTREO



El error muestral aleatorio es una función del tamaño de la muestra. A medida que aumenta el tamaño de la muestra, el error muestral aleatorio disminuye. Es posible estimar el error muestral aleatorio que se puede esperar con varios tamaños muestrales. Por ejemplo, supongamos que se ha realizado una encuesta de aproximadamente 1.000 personas en Sevilla para determinar la viabilidad de un nuevo deporte profesional. Supongamos que el 30% de los encuestados está a favor de la idea de un nuevo deporte profesional en la ciudad. El investigador sabrá, en base a las leyes de probabilidad, que el 95% del tiempo que se realiza una encuesta de poco menos de 900 personas se asocia a resultados con un error aproximado de ± el 3%. Si se realizó la encuesta con solo 325 personas, el margen de error aumentaría aproximadamente a ±5 puntos porcentuales; es decir, cuanto mayor sea el tamaño muestral, menor será el error aleatorio.

Errores no muestrales (sistemáticos), tal como se detalló en capítulos anteriores, son el resultado de factores no muestrales, principalmente la naturaleza del diseño de un estudio y la exactitud de la ejecución del mismo.

E-Books & Papers for Statisticians

10.4. El tamaño muestral

Una cuestión importante en la investigación de mercados es el cálculo de los estadísticos, tales como la media o la proporción muestral y su utilización para estimar los valores poblacionales verdaderos correspondientes. Este proceso de generalización de los resultados de la muestra a los resultados de la población se denomina **inferencia estadística**. El objetivo de las estadísticas descriptivas es resumir o mostrar datos para que podamos obtener rápidamente una descripción general. Las estadísticas inferenciales nos permiten hacer afirmaciones o conclusiones sobre una población en base a una muestra de datos de esa población.

TABLA 10.6
CONCEPTOS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS EN LA TEORÍA DEL MUESTREO

Parámetros poblacionales	Símbolo	Notaciones muestrales	Símbolo
Tamaño	N	Tamaño	n
Valor medio	μ	Media muestral	x
Porcentaje (proporción de la población)	P	Porcentaje (proporción de la muestra	p
	Q o $[1 - P]$		
Desviación estándar	σ		
Varianza	σ^2	Estimación muestral	$\overline{s}$
		Estimación muestral	$\overline{s^2}$
Error estándar (poblacional)	S_μ o S_p	Estimación de error estándar (estadística muestral)	S_x o S_p
Otros conceptos muestrales			
Intervalos de confianza	CI_x o CI_p		
Nivel total de error	e		
Valor crítico (z-valor)	Z_R		
Niveles de confianza	CL		
Factor de corrección finita (la raiz cuadrada total de [N-n/N-1]	fcf		

Fuente: Hair *et al*. (2006).

10.4.1. Estimar el tamaño muestral

E-Books & Papers for Statisticians

El enfoque estadístico para determinar el tamaño muestral considerado aquí se basa en la **inferencia estadística tradicional**. En este enfoque, el nivel de precisión se especifica de antemano. Este enfoque se basa en la construcción de intervalos de confianza alrededor de las medias o proporciones de la muestra.

- ✓ **Los estadísticos muestrales o estadísticos** son las diferentes medidas numéricas (tales como la media, la varianza, etc.) cuando se aplican a una muestra. Cuando estas medidas numéricas se aplican a una población se denominan parámetros poblacionales o simplemente **parámetros**. Un **estimador** de un parámetro poblacional es el estadístico muestral utilizado para estimar el parámetro. El estadístico de la media muestral (x–) estima la media poblacional μ; el estadístico de la varianza muestral (S^2) estima la varianza poblacional σ^2. Cuando la estimación se refiere a un rango o intervalo, se denomina **estimación de intervalo** –el parámetro poblacional desconocido probablemente se encuentra en este intervalo.

- ✓ **Distribución muestral:** Un estadístico muestral, como por ejemplo x–, es una variable aleatoria; los valores de esta variable aleatoria dependen de los valores de la muestra aleatoria a partir de la cual se calcula el estadístico; la muestra en sí misma depende de la población de la que se extrae. Esta variable aleatoria tiene una distribución probabilística, que se denomina distribución muestral. El uso principal de las distribuciones muestrales y sus conceptos relacionados con ella es ayudar a predecir lo cercanas que se encuentran las estimaciones de los parámetros poblacionales y con qué probabilidad.

  La distribución muestral de la media es una distribución normal. Estrictamente hablando, la distribución muestral de una proporción es un binomio. Para muestras grandes (n = 30 o más), sin embargo, se puede aproximar a la distribución normal. Finalmente, cuando se muestrea una población con media μ y desviación estándar σ, la distribución muestral de la media muestral (x–) tenderá a una distribución normal con la misma media μ y una desviación estándar $\sigma x\text{–} = \sigma/\sqrt{n}$, a medida que el tamaño muestral n se haga más grande («grande» se define empíricamente como $n > 30$). El valor de σx_bar se denomina **error estándar de la media**. Se podría estimar ahora la

E-Books & Papers for Statisticians

media poblacional (independientemente de la distribución de la población) utilizando la técnica común para la **distribución normal estándar**.

Ahora bien, no es común que uno o más de los parámetros de la población (como por ejemplo la desviación estándar) sean siempre conocidos. Los cálculos deben modificarse para acomodar los parámetros desconocidos, tales como los grados de libertad o el intervalo de confianza.

- **Grados de libertad:** Si nos piden que elijamos tres números aleatorios *a*, *b* y *c*, somos libres de elegir tres números sin ninguna restricción; en otras palabras, tenemos 3 grados de libertad. Pero si los tres números se combinan en un modelo $a + b + c = 10$, entonces tendríamos solo 2 grados de libertad. La elección de *a* y *b* podría ser arbitraria, pero *c* estaría limitada a tomar un valor específico que satisficiera el modelo. El uso de los grados de libertad (*df)* es un mecanismo compensatorio en los cálculos, específico del contexto/situación donde se aplica.

- **Intervalos de confianza (CI):** Una estimación de intervalo, con su nivel de confianza asociado, se denomina intervalo de confianza. El intervalo de confianza es un rango de números que probablemente contiene el parámetro poblacional desconocido, con un nivel de confianza contiguo. Es decir, es un rango estadístico de valores dentro del cual se espera que se encuentre el valor verdadero del parámetro de la población objetivo. Por tanto, es mejor que un estimador puntual dado que proporciona cierto grado de indicación con respecto a la precisión de la estimación.

  Imagine que un investigador necesita tener un intervalo de confianza del 95% para calcular la media poblacional. Dado el nivel de confianza y el conocimiento de que el área bajo la curva de la distribución normal estándar es 1, podemos obtener el valor de Z de la tabla de la distribución normal estándar. En este caso, por ejemplo, un nivel de confianza del 95% se traduce en un área de 0,95 simétricamente distribuida alrededor de la media, dejando 0,025 como áreas en las colas izquierda y derecha. De la tabla de la distribución normal estándar, sabemos que $Z = -1{,}96$ para $P = 0{,}025$, y $Z = 1{,}96$ para $P = (0{,}025 + 0{,}95)$. Por tanto, el intervalo de confianza del 95% para la

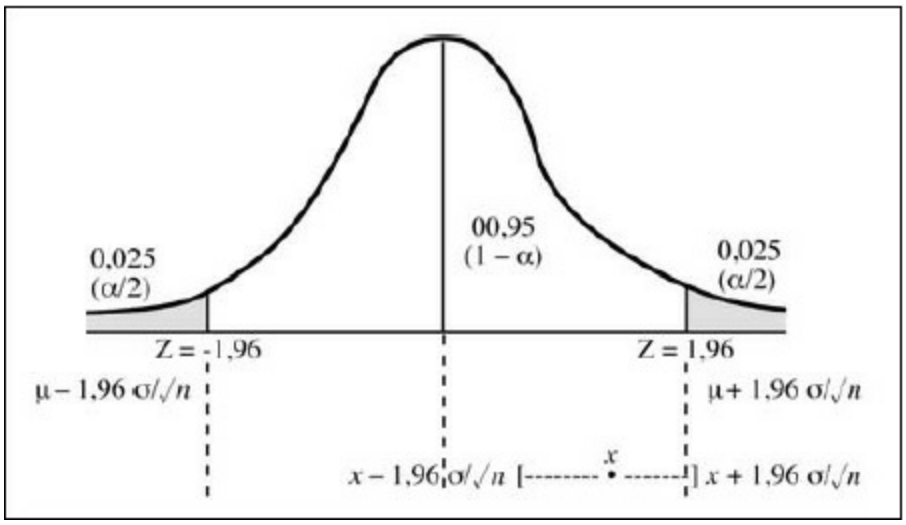
E-Books & Papers for Statisticians

media de la población, cuando se conoce la desviación estándar de la población, viene dado por $\mu \pm 1{,}96\ \sigma / \sqrt{n}$.

El área combinada en las colas que se encuentra bajo la curva (es decir, 1 – 0,95 = = 0,05 en el ejemplo anterior) se denomina **nivel de significación** α, y/o **probabilidad o margen de error**.

El área que se encuentra bajo la curva y excluye las cosas (1 – α) se denomina **coeficiente de confianza**.

El coeficiente de confianza × 100, expresado como porcentaje, es el **nivel de confianza**. Los niveles de confianza más utilizados generalmente son los del 90%, 95%, y 99% (niveles de confianza aceptables).



10.4.1.1. El intervalo de confianza

Las siguientes discusiones sobre la determinación del tamaño muestral se basan en los métodos de inferencia estadística tradicional y se presupone un muestreo aleatorio simple.

El enfoque del intervalo de confianza se basa en la construcción de intervalos de confianza alrededor de la media o proporción muestral utilizando la fórmula del error estándar.

Por ejemplo, imagínese que un investigador toma una muestra aleatoria simple de 300 hogares para estimar los gastos mensuales de las compras en

E-Books & Papers for Statisticians

grandes almacenes y estima que el gasto mensual promedio por hogar para la muestra es de 182 €. Estudios anteriores han demostrado que la desviación estándar de la población σ (o s) puede presuponerse en 55€.

Se pretende encontrar un intervalo dentro del cual se encontraría una proporción fija de la media muestral. Suponga que se quiere determinar un intervalo alrededor de la media poblacional que incluya un 95% de la media muestral, basado en la muestra anterior de 300 hogares. El 95% podría dividirse en dos partes iguales, uno por debajo y otro por encima de la media, como muestra la siguiente figura.

El cálculo del intervalo de confianza implica determinar una distancia por debajo ($\bar{x}$L) y otra por encima ($\bar{x}$ U) de la media poblacional ($\bar{x}$), que contenga un área específica de la curva de la normal. Se puede entonces fijar un intervalo de confianza del 95% al rededor de la media muestral de 182€. Como primer paso, se calcularía el **error estándar de la media (SEM)**:

$$\frac{s}{\sqrt{n}} = 55/\sqrt{300} = 3.18$$

De las tablas estadísticas generales se sabe que el 95% central de la distribución normal se encuentra entre ± 1,96*z* valores. El intervalo de confianza del 95% se calcula mediante:

$$\bar{x} \pm z\frac{s}{\sqrt{n}}$$

Calculamos: 182 ± 1,96 (3,18) = 182 ± 6,23

Por tanto, el intervalo de confianza del 95% tiene como rango de gasto entre 175,77 € y 188,23 €. La probabilidad de que la media poblacional se encuentre entre 175,77 € y 188,23 € es del 95%.

10.4.1.2. Cálculo del tamaño muestral: MEDIAS

El enfoque utilizado aquí para construir un intervalo de confianza se puede adaptar para determinar un tamaño muestral que dará como resultado un intervalo de confianza deseado.

Imaginemos ahora que el investigador desea estimar el gasto mensual del hogar en compras de tiendas departamentales de manera más precisa, de modo que la estimación esté dentro de ± 5.00 € del verdadero valor de la

E-Books & Papers for Statisticians

población. ¿Cuál debería ser el tamaño de la muestra?

1. Especifique el **nivel de precisión**. Esta es la diferencia máxima permisible (D) entre la media de la muestra y la media de la población. En nuestro ejemplo, D = ± 5.00 €.
2. Especifique el **nivel de confianza**. Supongamos que se precisa un nivel de confianza del 95%.
3. Determine el ***z* valor asociado al nivel de confianza** seleccionado utilizando las tablas de la distribución normal. Para un nivel de confianza del 95%, la probabilidad de que la media de la población caiga fuera del intervalo es de 0,025 (0,5 /2). El valor de *z* asociado es 1,96.
4. Determine la **desviación estándar de la población**. La desviación estándar de la población puede conocerse a partir de fuentes secundarias; o podría estimarse realizando un estudio piloto. Alternativamente, podría estimarse sobre la base del juicio del investigador (ej.: 55 € en nuestro caso). Por ejemplo, el rango de una variable normalmente distribuida es aproximadamente igual a ± tres desviaciones estándar y se puede estimar la desviación estándar dividiendo el rango por seis. A menudo, el investigador puede estimar el rango en base a su conocimiento.
5. Calcule el tamaño muestral utilizando la fórmula del error estándar de la media:

   $$\text{TAMAÑO MUESTRAL} \quad n = \frac{s^2 Z^2}{D^2}$$

   En el ejemplo, $n = \frac{55^2 (1,96)^2}{5^2}$ (redondeando al siguiente número entero).

   De la fórmula para calcular el tamaño muestral se puede observar que el tamaño de la muestra aumenta con un aumento en la variabilidad de la población, el grado de confianza y el nivel de precisión requerido de la estimación.

6. Si el tamaño muestral resultante **representa un 10% o más de la población**, debería aplicarse el **factor de corrección de poblaciones**

E-Books & Papers for Statisticians

finitas (fpc). El tamaño muestral requerido debería calcularse con la fórmula:

$$n_c = \frac{n\mathrm{N}}{\mathrm{N}+n-1}$$

donde n = tamaño muestral sin fpc y n_c = tamaño muestral con fpc.

7. Si la **desviación estándar de la población**, σ**, se desconoce y se utiliza una estimación**, se debería reestimar una vez que la muestra se haya seleccionado. La desviación estándar muestral, *s*, se utiliza como estimador de σ. Se debería calcular un invervalo de confianza revisado para determinar el verdadero nivel de precisión obtenido.

   Supongamos que el valor de 55 € usado para σ^2 era una estimación porque se desconocía el valor verdadero. Se toma una muestra de n = 465, y se calcula una media de 180 y una desviación estándar de la muestra de 50. El intervalo de confianza revisado se calcula posteriormente como:

$$\bar{x} \pm Zs_{\bar{x}} = 180{,}00 \pm 1{,}96\frac{50}{\sqrt{465}} = 180{,}00 \pm 4{,}55 \text{ o } 175{,}45 \leq \mu\ 184{,}55$$

   Nótese que el intervalo de confianza obtenido es más pequeño ($\bar{x}$ ± 4,55) que el inicialmente planificado ($\bar{x}$ ± 5,00), porque se sobreestimó la desviación estándar poblacional, en base a la desviación estándar muestral.

8. En algunos casos, la precisión se especifica en términos relativos más que en términos absolutos. En otras palabras, se puede especificar que el estimador se encuentre dentro de ± R puntos porcentuales de la media.

   Simbólicamente: D = Rμ

   En estos casos, el tamaño muestral puede determinarse mediante:

$$n = \frac{\sigma^2 z^2}{\mathrm{D}^2} = \frac{\mathrm{C}^2 z^2}{\mathrm{R}^2}$$

   Donde el coeficiente de variación C= σ /μ tendría que estimarse.

El tamaño de la población, N, no afecta directamente al tamaño de la muestra, excepto cuando se tiene que aplicar el factor de corrección de población finita. Aunque esto puede parecer contradictorio, si se reflexiona

E-Books & Papers for Statisticians

sobre el tema tiene sentido. Por ejemplo, si todos los elementos de la población son idénticos en las características de interés, entonces un tamaño muestral de un elemento sería suficiente para estimar la media de manera perfecta. Esto es así ya sean 50, 500, 5.000 o 50.000 elementos en la población. Lo que afecta directamente el tamaño de la muestra es la variabilidad de las características en la población. Esta variabilidad entra en el cálculo del tamaño muestral por medio de la varianza poblacional σ^2 o la varianza muestral S^2.

10.4.1.3. Cálculo del tamaño muestral: PROPORCIONES

Si el estadístico de interés es una proporción en lugar de una media, el cálculo del tamaño muestral es similar. Supongamos que el investigador está interesado en estimar la proporción de hogares que tienen una tarjeta de crédito asociada a una tienda comercial. Se deberían seguir los siguientes pasos:

1. Especifique **el nivel de precisión**. Supongamos que el nivel de precisión deseado es tal que el intervalo admisible se fija como $D = p - \pi = \pm 0{,}05$.
2. Especifique el **nivel de confianza**. Supongamos que se desea un nivel de confianza del 95%.
3. Determine el **z valor** asociado con el nivel de confianza. Tal como se vio, sería 1,96.
4. Estime **la proporción poblacional** π. Como se explicó, la proporción poblacional puede estimarse de fuentes secundarias, un estudio piloto, o estar basadas en el juicio del investigador. Supongamos que en base a datos secundarios el investigador estima que el 64% de los hogares de la población objetivo posee una tarjeta de crédito de un centro comercial. Por tanto, $\pi = 0{,}64$.
5. Determine el tamaño muestral utilizando la fórmula del error estándar de la proporción.

$$\sigma_p = \frac{p-\pi}{z} = \frac{D}{z} = \frac{\sqrt{\pi(1-\pi)}}{n} \text{ o TAMAÑO MUESTRAL } n = \frac{\pi(1-\pi)z^2}{D^2}$$

E-Books & Papers for Statisticians

En nuestro ejemplo:

$$n = \frac{0,64\ (1-0,64)\ (1,96)^2}{(0,05)^2} = 354,04 = 355 \text{ (redondeado al siguiente n.º entero)}$$

6. Si el **tamaño muestral resultante representa un 10% o más de la población**, debería aplicarse el **factor de corrección para poblaciones finitas (fpc)**. El tamaño muestral requerido se debería calcular en base a la fórmula:

$$n_c = \frac{n\mathrm{N}}{\mathrm{N}+n-1}$$

donde n= tamaño muestral sin fpc; n_c = tamaño muestral con fpc.

7. Si la estimación de π resulta pobre, el intervalo de confianza será más o menos preciso de lo deseado. Supongamos que, después de tomar la muestra, se calcula que la proporción p tiene un valor de 0,55. El intervalo de confianza se vuelve a estimar empleando s_p para estimar el σ_p desconocido como:

$$\mathrm{P} \pm zs_p \text{ donde } s_p = \frac{\sqrt{p(1-p)}}{n}$$

en nuestro ejemplo: $s_p = \frac{\sqrt{0,55(1-0,55)}}{355} = 0,0264$

El intervalo de confianza, por tanto, es 0,55 ± 1,96 (0,0264) = 0,55 ± 0,052

Lo que es mayor que el especificado (D = ±0,05). Esto se debe a que la desviación estándar de la muestra basada en p = 0,55 era mayor que la estimación de la desviación estándar de la población basada en π = 0,64. Si es inaceptable un intervalo más amplio que el especificado, se puede calcular el tamaño de la muestra que sería necesaria para que refleje una variación máxima posible en la población. Esto ocurre cuando el producto π (1– π) es el más grande, lo que sucede cuando π se fija en 0,5. Este resultado también puede observarse intuitivamente. Dado que la mitad de la población tiene un valor de la característica y la otra mitad de la población el otro, se necesitaría más evidencia

E-Books & Papers for Statisticians

empírica para obtener una inferencia válida que si la situación fuera más clara o precisa y la mayoría de la población tuviera un valor concreto de la característica. En nuestro ejemplo, esto conduce a un tamaño muestral de:

$$n = \frac{0,5\ (0,5)\ (1,96)^2}{(0,5)^2} = 384,16 = 385 \text{ (redondeado al siguiente n.º entero)}$$

8. A veces, el nivel de precisión se especifica en términos relativos más que en términos absolutos. En otras palabras, puede especificarse que la estimación se encuentre dentro de ±R puntos porcentuales de la proporción de la población. Simbólicamente,

$$D = R\,\pi$$

En tal caso, el tamaño muestral puede determinarse por $n = \frac{z^2(1-\pi)}{R^2\pi}$

10.4.1.4. Otras técnicas de muestreo probabilístico

Hasta ahora, se ha considerado el cálculo del tamaño muestral basado en el método de inferencia estadística que utiliza la técnica de muestreo aleatorio simple. El cálculo del tamaño muestral con otras técnicas de muestras probabilísticas se basa en los mismos principios subyacentes. El investigador debe especificar el nivel de precisión y el grado de confianza y estimar la distribución muestral del test estadístico. Adicionalmente, el investigador debe tener en cuenta la variabilidad dentro de los estratos o dentro –y entre– los clústeres o conglomerados. Una vez determinado el tamaño muestral, la muestra se distribuye entre los diferentes estratos o grupos. Esto aumenta la complejidad.

Como regla general, para proporcionar la misma fiabilidad que proporciona el muestreo aleatorio simple, los tamaños de la muestra serían los mismos para el muestreo sistemático, más pequeños para el muestreo estratificado y mayores para el muestreo por conglomerados (Malhotra, 2012).

E-Books & Papers for Statisticians

10.4.1.5. Ajuste del tamaño muestral determinado estadísticamente

El tamaño muestral determinado estadísticamente es el tamaño muestral final o tamaño muestral neto que debe conseguirse para asegurar que los parámetros se estiman con el grado de precisión y nivel de confianza deseados. En las encuestas, este número representa el número de entrevistas que deben completarse. Para conseguir este tamaño muestral final, se debe generalmente contactar con un número potencialmente bastante mayor de encuestados. En otras palabras, el tamaño muestral inicial debe ser mucho mayor porque normalmente los ratios de respuesta (y de incidencia) son menores del 100%.

La tasa de incidencia

La tasa de incidencia se refiere a la tasa de ocurrencia o el porcentaje de personas elegibles para participar en el estudio. La tasa de incidencia determina la cantidad de contactos que se deben evaluar para un tamaño muestral determinado.

Supongamos que en un estudio de ordenadores portátiles se necesita una muestra compuesta por mujeres trabajadoras con edades comprendidas entre los 25 y los 55. De las mujeres de edad entre los 20 y los 60 que pueden ser potencialmente elegibles, aproximadamente el 75% son trabajadoras freelance de entre 25 y 55 años. Esto significa que, de media, se debe contactar a (1/0,75) o 1,33 mujeres para obtener un encuestado adecuado. Criterios adicionales para ser un encuestado elegible (por ejemplo, comportamiento de compra) harían aumentar el número de personas a contactar. Supongamos que un requisito de elegibilidad añadido es que las mujeres deben haber utilizado un ordenador portátil al menos durante los dos meses anteriores a la encuesta. Se estima que el 60% de las mujeres contactadas cumplen este criterio. Por tanto, la tasa de incidencia es de 0,75 $\times$ 0,60 = 0,45. Así pues, el tamaño muestral final debería aumentarse por un factor de (1/0,45) o 2,22.

Igualmente, en el cálculo del tamaño muestral deben tenerse en cuenta los **rechazos anticipados** de personas elegibles. La tasa de respuesta denota el

E-Books & Papers for Statisticians

porcentaje de encuestados elegibles que completan la entrevista. Si, por ejemplo, el investigador espera una tasa de respuesta del 80% de encuestados elegibles, el número de contactos debería aumentarse por un factor de 1,2. La tasa de respuesta e incidencia juntas implican que el número de encuestados potenciales que han de contactarse –es decir, el tamaño muestral inicial– debería ser 2,22 ✕ 1,2 ó 2,77 veces el tamaño muestral requerido. En general, si hay *x* factores de cualificación con una incidencia de Q_1, Q_2, Q_3, …, Q_c, cada una expresada como proporción, se daría:

$$\textbf{Tamaño muestral inicial} = \frac{\text{Tamaño muestral final}}{\text{Tasa de incidencia} \times \text{Tasa de respuesta}}$$

El número de unidades que deben ser muestreadas vendrá determinado por el tamaño muestral inicial.

Ajuste por falta de respuesta (*non-response*)

Una alta tasa de respuesta aumenta la probabilidad de que el sesgo de falta de respuesta sea sustancial. Las tasas por falta de respuesta siempre deben ser reportadas, y cuando sea posible, **los efectos de la tasa por falta de respuesta deben ser estimados**. Esto se puede realizar **vinculando la tasa de no respuesta a las diferencias estimadas entre los encuestados y los que no respondieron**. Por ejemplo, se podrían extrapolar las diferencias que se han encontrado cuando los encuestados han sido contactados en un segundo intento, o se puede intentar realizar un seguimiento sobre una submuestra de personas que no han respondido. Alternativamente, puede que resulte útil estimar estas diferencias en base a otras posibles fuentes.

Por ejemplo, en una encuesta en un centro comercial a propietarios de grandes electrodomésticos, se puede obtener información demográfica para los encuestados y los que no responden en base a la información que aparece en las tarjetas de clientes del centro comercial. En un panel postal, por ejemplo, la empresa panelista puede proporcionar una gran variedad de información sobre los grupos que proporcionan los datos. Incluso si no es factible estimar los efectos de la falta de respuesta, aun así se deberían hacer algunos ajustes durante el análisis e interpretación de los datos.

Las estrategias disponibles para ajustar el error por falta de respuesta

E-Books & Papers for Statisticians

incluyen: el submuestreo de personas que no han respondido, el reemplazo, la sustitución, las estimaciones subjetivas, el análisis de tendencias, la ponderación simple y la imputación.

1. Submuestreo (submuestra de personas que no han respondido)

En esta técnica, el investigador contacta con una submuestra de personas que no han respondido, normalmente por teléfono o mediante entrevistas personales. Generalmente, se obtienen altas tasas de respuesta en la submuestra. Los valores obtenidos de la submuestra se proyectan a todas las personas contactadas que no han respondido, y los resultados de la encuesta se ajustan teniendo en cuenta la tasa de *no respuesta*. Este método puede estimar el efecto de las personas que no han respondido (o efecto de la *no respuesta)* en la característica de interés.

2. Reemplazo

En la técnica de reemplazo, los valores de las personas que no han contestado (o no-encuestados) en la encuesta actual se reemplazan por valores de no-encuestados en previas encuestas similares. El investigador intenta ponerse en contacto con los que no respondieron en la encuesta similar anterior y administrar el cuestionario de la encuesta actual. Las dos encuestas deben tener tipos similares de encuestados, y el intervalo de tiempo entre ellos debe ser corto. Por ejemplo, si la encuesta sobre personas con tarjetas de crédito asociadas al centro comercial se repite al año siguiente, las personas que no contesten al cuestionario futuro pueden ser remplazadas por personas que no responden al cuestionario actual.

3. Sustitución

En la sustitución, el investigador sustituye a los que no han respondido **por otros elementos del marco muestral que se espera que contesten**. El marco muestral se divide en subgrupos que son internamente homogéneos en términos de características del encuestado pero heterogéneo en términos de tasa de respuesta. Estos **subgrupos se utilizan posteriormente para identificar sustitutos** que sean similares a los que no han respondido pero desiguales de los que ya han respondido a la encuesta y forman ya parte de la muestra. Debe tenerse en cuenta que este enfoque no reduciría el sesgo de no

E-Books & Papers for Statisticians

respuesta si los sustitutos son similares a los encuestados, que ya están en la muestra.

Por ejemplo, una compañía de investigación comercial va a realizar una encuesta para las elecciones presidenciales. El día de las elecciones se contrata a 6.000 trabajadores que realizan entrevistas a la salida de 1.500 centros electorales. Los trabajadores le dan a los votantes una lista de aproximadamente 25 preguntas. Ciertas cuestiones son determinantes bien conocidos en la elección de un candidato, mientras que otras cuestiones se relacionan con eventos de último momento, tales como escándalos políticos. El cuestionario está diseñado para determinar no solo a quién votaron los encuestados, sino también sobre qué base. Los votantes no cooperativos son un problema. Se les pide a los entrevistadores que soliciten un perfil demográfico básico para los que no desean cumplimentar el cuestionario. Por tanto, con estos datos, la compañía puede sustituir a los que no responden por otros encuestados potenciales que tienen las mismas características con respecto a la edad, la raza, el nivel adquisitivo o la residencia. Es más probable que los votantes más jóvenes consideren aspectos morales, éticos o ideológicos del partido político, mientras que los votantes de mayor edad sean más propensos a considerar las cualidades personales del candidato sin que los aspectos éticos sean tan determinantes a la hora de decantar su voto. La sustitución permite a la empresa de investigación minimizar los márgenes de error.

4. Estimaciones subjetivas

Cuando ya no es factible aumentar la tasa de respuesta por submuestreo, reemplazo o sustitución, es posible llegar a estimaciones subjetivas. Se trata de evaluar los efectos probables que han sido causados por falta de respuesta en **base a la experiencia y la información disponible**. Por ejemplo, es más fácil que se encuentren en casa las personas adultas casadas con niños pequeños que las personas solteras o las adultas casadas sin niños. Esta información puede conformar la base para evaluar los efectos de las personas que no han respondido por no estar en casa en encuestas personales o telefónicas.

5. Análisis de tendencias

E-Books & Papers for Statisticians

El análisis de tendencias intenta discernir una tendencia entre los encuestados tempranos y tardíos. Esta tendencia **se proyecta a los no encuestados** para estimar su posición sobre las características de interés. Por ejemplo, las siguientes tablas presentan el resultado de diferentes olas de encuestas postales. La característica de interés en este caso son euros gastados en compras en centros comerciales durante los dos meses anteriores a la encuesta.

	Porcentaje de respuestas	Media de gasto (dólar)	Porcentaje de olas de respuestas previas
Primer mail	12	412	–
Segundo mail	18	325	79
Tercer mail	13	277	85
No-respuesta	–57	–230	91

El valor para cada ola sucesiva de encuestados se acerca al valor de los no encuestados. Por ejemplo, aquellos que respondieron al segundo correo gastaron el 79% de la cantidad gastada por aquellos que respondieron al primer correo. Aquellos que respondieron al tercer correo gastaron el 85% de la cantidad gastada por aquellos que respondieron al segundo correo. Continuando con esta tendencia, se podría estimar que aquellos que no respondieron gastaron el 91% [85 + (85 – 79)] del total gastado por quienes respondieron al mail. Esto da como resultado una estimación de –252 € (277 × 0,91) gastados para los que no respondieron y una estimación para la muestra general de 288 € de media gastados en compras en grandes almacenes durante los últimos dos meses. Téngase en cuenta que la cantidad real gastada por los encuestados fue de –230 € en lugar de los –252 €, y que la media muestral real fue de 275 € en lugar de los 288€ estimados por el análisis de tendencia. Aunque las estimaciones de tendencia son incorrectas, el error es menor que el error que habría resultado si se ignorasen los valores de los que no respondieron. Si estos hubieran sido ignorados, la cantidad media para la muestra se hubiera estimado en 335€.

6. Ponderación

La ponderación intenta dar cuenta de la falta de respuesta **asignando**

E-Books & Papers for Statisticians

ponderaciones diferenciales a los datos según las tasas de respuesta. Por ejemplo, en una encuesta sobre ordenadores personales la muestra se estratificó de acuerdo con el nivel de ingresos. Las tasas de respuesta fueron del 85%, 70% y 40%, respectivamente, para los grupos de ingresos altos, medios y bajos. Al analizar los datos, a estos subgrupos se les asignan ponderaciones inversamente proporcionales a sus tasas de respuesta. Es decir, las proporciones asignadas serían 100/85, 100/70, 100/40, respectivamente, para los grupos de ingresos altos, medianos y bajos. Aunque la ponderación puede corregir los efectos diferenciales de la falta de respuesta, destruye la naturaleza de autoponderación del diseño muestral. Debería utilizarse con precaución (Malhotra, 2012).

7. Imputación

La imputación implica imputar, o asignar, la característica de interés para los no encuestados en función de la similitud de las variables disponibles tanto para los que no respondieron como para los encuestados. Por ejemplo, se le pueden asignar los valores (ej. número de usos de un determinado producto) de un encuestado que respondió a un encuestado que no ha respondido si ambos tienen características demográficas similares. A menudo, existe una **alta correlación entre las características de interés y alguna otra variable**. En tales casos, la correlación puede usarse para predecir el valor de la característica para el no encuestado.

Ejemplo

American Kennel Club

La American Kennel Club (AKC) es una organización dedicada a promocionar los perros de raza así como al seguimiento de su salud y bienestar entre las familias de propietarios. La compañía llevó a cabo un estudio para investigar la propiedad y aceptación de los perros en el vecindario. La AKC utilizó el muestreo por cuotas en su estudio, para comparar la actitud hacia los perros de los que son dueños frente a los que no, en base a una muestra de mil personas. En una muestra tan pequeña de la población de Estados Unidos, puede que algunos grupos no estuviesen representados, así que se introdujeron algunas cuotas en el estudio en base a

E-Books & Papers for Statisticians

la edad de los entrevistados, el sexo y/o las categorías geográficas. Las unidades de muestreo primaria se seleccionaron por marcación telefónica aleatoria. En la siguiente fase de selección, los investigadores se aseguraron de que los encuestados se enmarcaban dentro de alguna de las cuotas de cada grupo. Posteriormente filtraron a los encuestados en base a los que eran o no dueños de perros.

Uno de los objetivos de la encuesta era ayudar a los dueños de los perros a comprender las preocupaciones de los vecinos del barrio. La AKC pretendía proporcionar así factores claves para mejorar la educación responsable de los propietarios de perros para contribuir con la armonía del vecindario. El estudio señaló que las principales preocupaciones de los no propietarios eran los ladridos de los perros y el hecho de que los propietarios no recogiesen los «restos orgánicos». Lisa Peterson, directora de comunicación de AKC, comentó: «cualquiera que se esté considerando criar a un perro debería darse cuenta de que conlleva un compromiso a largo plazo de entre 10 y 15 años, además de un gasto adicional». El estudio puso de manifiesto tanto las ventajas de poseer un animal de compañía como los inconvenientes y obligaciones. Una de las principales ventajas resultó ser que los propietarios se autodescribían como personas más flexibles y felices.

Fuente: Zikmund *et al*. (2013). «AKC Mission Statement» and «History of the American Kennel Club», American Kennel Club, 2011.

Preguntas generales

1. Explique los siguientes términos: población *vs*. muestra.
2. Criterios básicos a considerar en el cálculo del tamaño muestral.
3. Muestreo no probabilístico. Características y tipos.
4. Muestreo probabilístico. Características y tipos.
5. Muestreo no probabilístico *versus* probabilístico.
6. Error muestral aleatorio.
7. El enfoque del intervalo de confianza.
8. Cálculo del tamaño muestral: medias.
9. Cálculo del tamaño muestral: proporciones.

E-Books & Papers for Statisticians

10. Ajuste del tamaño muestral y ajuste por no respuesta.

E-Books & Papers for Statisticians

10.5. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **En la investigación exploratoria es mejor utilizar un tipo de muestreo _____ y en la conclusiva _____ .**

   A) No probabilístico … no probabilístico.
   B) Probabilístico … probabilístico.
   C) No probabilístico … probabilístico.
   D) Todo lo anterior es correcto.

2. **A pesar de que el número de variables de estratificación que se utiliza depende del juicio del investigador, la experiencia sugiere que no deberían utilizarse más de _____ estratos**.

   A) Cuatro.
   B) Cinco.
   C) Seis.
   D) Siete.

3. **La precisión es normalmente mayor en el muestreo _____ .**

   A) Por cuotas.
   B) No probabilístico.
   C) Probabilístico.
   D) Todo lo anterior es correcto.

4. **Si la población es grande, es más conveniente utilizar un(a) _____ , y si es pequeña, un(a) _____ .**

   A) Censo … muestra.
   B) Muestra … censo.
   C) Muestra … muestra.
   D) Muestra … población.

E-Books & Papers for Statisticians

5. **Un(a) _____ es un elemento o unidad que contiene el elemento que se encuentra disponible para ser seleccionado en el proceso de muestreo**.

   A) Censo.
   B) Unidad muestral.
   C) Muestra.
   D) Ninguna de las anteriores.

6. **En el muestreo _____ se selecciona un elemento del marco muestral y se obtienen los datos apropiados, posteriormente se vuelve a colocar en el marco muestral**.

   A) Con reemplazo.
   B) Con cálculos.
   C) Sin reemplazo.
   D) Todas las anteriores son iguales a este respecto.

7. **Si el coste del error de muestreo es alto, es aconsejable un(a) _____ , dado que se eliminan los errores de muestreo**.

   A) Censo.
   B) Unidad muestral.
   C) Muestra.
   D) Ninguna de las anteriores.

8. **El muestreo _____ es la técnica menos cara y que requiere menos tiempo de todas las técnicas muestrales**.

   A) Por conveniencia.
   B) Según el criterio del investigador.
   C) Por cuotas.
   D) Bola de nieve.

9. **En el muestreo _____ el único requisito es que los elementos seleccionados se ajusten a las características de control**.

   A) Por conveniencia.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Según el criterio del investigador.
C) Por cuotas.
D) Bola de nieve.

10. El proceso de obtener referentes de referentes en olas para aumentar la muestra tiene lugar en el muestreo _____ .

A) Por conveniencia.
B) Según el criterio del investigador.
C) Por cuotas.
D) Bola de nieve.

11. En un enfoque _____ los elementos se seleccionan secuencialmente.

A) Tradicional.
B) Bayesiano.
C) Ambos.
D) Ninguno.

12. Los intervalos de confianza y las inferencias pueden realizarse solo en el muestreo _____ .

A) Probabilístico.
B) No probabilístico.
C) Por conveniencia.
D) Por cuotas.

13. Cada miembro de la población y cada posible muestra de un determinado tamaño (*n*) tiene el mismo número de probabilidades de ser seleccionada en el _____ .

A) Muestreo aleatorio simple.
B) Muestreo por conveniencia.
C) Muestreo según el criterio del investigador.
D) Muestreo por cuota.

14. Las entrevistas de intercepción en los centros comerciales sin

E-Books & Papers for Statisticians

encuestados que sean cualificados, el uso de estudiantes, o de cuestionarios de desglose encartados en revistas son ejemplos de muestreo _____ .

A) Por conveniencia.
B) Según el juicio del investigador.
C) Por cuotas.
D) Bola de nieve.

15. **En el muestreo _____ la muestra se selecciona seleccionando al azar un punto de partida aleatorio y posteriormente seleccionando cada elemento -^{o} en sucesión del marco muestral**.

A) Aleatorio simple.
B) Sistemático.
C) Estratificado.
D) Por clúster.

16. **En el muestreo _____ el tamaño de la muestra seleccionado de cada estrato es proporcional al tamaño relativo del estrato en la población total**.

A) Estratificado desproporcionado.
B) Estratificado por clúster.
C) Estratificado proporcionado.
D) Todos los anteriores.

17. **Una población pequeña, así como una alta varianza en la característica que se va a medir, favorecen el uso de un(a) _____ .**

A) Unidad muestral.
B) Muestra.
C) Censo.
D) Ninguno de los anteriores.

18. **Asumiendo que n = 100, N = 1.000 y s = 19, calcule el error estándar de la media**.

E-Books & Papers for Statisticians

A) 2,9
B) 3,2
C) 1,9
D) 2,1

19. Siguiendo con la pregunta anterior y asumiendo que la media es de 150, el intervalo de confianza sería _____ .

A) 150 ±2,56
B) 150 ±3,72
C) 150 ±1,9
D) 150 ±3,2

20. Suponga que se realiza un estudio de los consumidores de cerveza artesanal en mujeres con edades comprendidas entre 20-25 años. Aproximadamente un 75% de las mujeres que han sido contactadas consumen este tipo de cerveza. Una condición añadida para poder ser un miembro cualificado o elegible es haber bebido este tipo de cerveza durante la semana previa a la realización de la encuesta. El 50% de los miembros participantes cumplen con este criterio. La tasa de incidencia sería _____ y el tamaño muestral final tendría que incrementarse por un factor del _____ .

A) 0,375 … 2,66
B) 1,25 … 0,8
C) 0,55 … 2,20
D) 0,75 … 2,50

21. Siguiendo con la pregunta anterior, si el investigador espera una tasa de respuesta del 85%, los encuestados que deberían contactarse serían _____ veces el tamaño muestral requerido.

A) 2,2
B) 3,13
C) 4,3
D) 1,2

E-Books & Papers for Statisticians

22. **El investigador contacta con una submuestra de los no encuestados y proyecta los valores a todos los no encuestados del proyecto en curso, de manera que los resultados de la encuesta se ajustan para tener en cuenta a las personas que no respondieron. La técnica utilizada habría sido el/la de _____ .**

    A) Reemplazo.
    B) Submuestreo.
    C) Sustitución.
    D) Estimaciones subjetivas.

23. **_____ es una enumeración completa de los elementos de la población**.

    A) Censo.
    B) Muestra.
    C) Marco muestral.
    D) Unidad muestral.

24. **Los mánagers de un restaurante local desean determinar el gasto mensual medio de los hogares en restaurantes de moda. Algunos hogares no gastan mensualmente nada, mientras que otros gastan hasta 900 € al mes. Después de llevar a cabo la encuesta, se calculó un gasto medio mensual de 90,30€ con una desviación estándar de 45 €**.

    A) Si los mánagers quisieran estar seguros al 95% de los resultados y no quisieran que el error excediera de ±5 €, ¿qué tamaño muestral necesitarían utilizar para calcular la media de gasto mensual de los hogares?

25. **Para calcular la efectividad de una campaña publicitaria con respecto a una nueva marca de i-tablet, los mánagers quieren saber qué porcentaje de casas conocen la nueva marca. La agencia de publicidad piensa que este porcentaje oscila alrededor del 70%. Los mánagers querrían estar seguros al 95% y con un margen de error que no excediese del 2%**.

    A) ¿Qué tamaño muestral debería utilizarse para el estudio?

E-Books & Papers for Statisticians

B) Suponga que los managers quisieran estar seguros al 95% pero tolerasen un margen de error del 3%. ¿Cambiaría la muestra? Si es el caso, ¿en cuánto?

C) Asumiendo que n = 100, N = 1.000 y σ = 5, calcule el error estándar de la media.

E-Books & Papers for Statisticians

10.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 11

Trabajo de campo

11.1. Trabajo de campo.
11.2. Preguntas de repaso.
11.3. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

The knowledge of the world is only to be acquired in the world and not in the closet.

LORD CHESTERFIELD

E-Books & Papers for Statisticians

11.1. Trabajo de campo

Los datos de mercado rara vez son recopilados por las personas que diseñan la investigación. Los investigadores tienen dos opciones principales para recopilar o recoger sus datos: pueden desarrollar el trabajo dentro de sus propias organizaciones o pueden contratar a una agencia de trabajo de campo. En cualquier caso, la recopilación de datos implica el uso de algún tipo de fuerza de campo. La fuerza de campo puede operar en el campo (personal en el hogar, interceptación en centros comerciales, entrevistas personales asistidas por ordenador y observación) o también desde una oficina.

Un trabajador de campo puede ser un entrevistador personal que administra un cuestionario puerta a puerta o un entrevistador telefónico que llama desde una ubicación central, un observador que cuenta peatones en un centro comercial u otro involucrado en la recopilación de datos y la supervisión de ese proceso. Las actividades que realizan los trabajadores de campo varían sustancialmente. La supervisión del proceso de recopilación de datos para una encuesta por correo es diferente a la de un estudio de observación, así como el proceso de producción en una fábrica de cervezas artesanales es diferente de la fabricación de automóviles. Sin embargo, al igual que el control de calidad es básico para cada operación de producción, surgen las mismas reglas básicas en los diversos tipos de trabajo de campo. Para facilitar la presentación, este capítulo se centra en el proceso de entrevistas realizado por entrevistadores personales. Sin embargo, muchas de estas reglas se aplican a todos los trabajadores de campo, sin importar su setting.

Todo el trabajo de campo implica seleccionar, capacitar y supervisar a las personas que recopilan datos. La validación del trabajo de campo y la evaluación de los trabajadores de campo también son parte del proceso. La siguiente figura representa un marco general para el trabajo de campo y el proceso de recopilación de datos. Cabe señalar que este proceso general varía con el modo de recopilación de datos y que el énfasis relativo en los diferentes pasos será diferente para entrevistas telefónicas, personales y por postales.

FIGURA 11.1

E-Books & Papers for Statisticians

PROCESO DE RECOGIDA DE DATOS

11.1.1. Selección de los trabajadores de campo

El primer paso para realizar el trabajo de campo es seleccionar a los trabajadores. El investigador debería:

- Establecer las especificaciones del puesto para el proyecto, teniendo en cuenta la forma o método de administración y recogida de los datos.
- Decidir las características principales que deberían tener los trabajadores de campo.
- Contratar a personal acorde con las especificaciones.

Por ejemplo, la aceptación social de un trabajador de campo para el encuestado puede afectar la calidad de los datos obtenidos, especialmente en entrevistas personales. Los investigadores generalmente están de acuerdo en que cuantas más características tienen en común el entrevistador y el encuestado, mayor es la probabilidad de una entrevista con éxito.

11.1.2. Formación de los entrevistadores de campo

Contacto inicial

E-Books & Papers for Statisticians

El contacto inicial puede resultar en la cooperación o la pérdida de posibles encuestados. Los entrevistadores deben ser formados para hacer comentarios de apertura que convenzan a los encuestados potenciales de que su participación es importante. Un ejemplo tomado de una encuesta de Medicus Mundi comenzó así:

«Hola, mi nombre es _____. ¿Cuánto tarda usted en llegar al trabajo cada día? (Espere la respuesta del encuestado). Normalmente se tardan entre 2-3 horas andando en llegar al médico en algunas partes de África. Valoramos mucho su opinión y nos gustaría realizarle una serie de preguntas».

Observe que el entrevistador no solicitó específicamente el permiso del encuestado. Las preguntas que piden permiso directamente, tales como: «¿Me permite algo de su valioso tiempo?». O «¿Le importaría responder a algunas preguntas?» deben evitarse.

Los entrevistadores también deben recibir instrucciones sobre rechazos. Por ejemplo, si el entrevistado dice: «Este no es el momento más conveniente para mí», el entrevistador debería responder: «¿Y cuál sería el momento más conveniente para usted? Llamaré en ese momento».

Realizar las preguntas

Incluso un ligero cambio en la redacción, secuencia o manera en que se formula una pregunta puede distorsionar su significado y sesgar la respuesta. Hacer preguntas es un arte. La capacitación para hacer preguntas puede generar grandes rentabilidades al eliminar posibles fuentes de sesgo. Cambiar el *wording* o parafreseado o el orden de las preguntas durante la entrevista puede ejercer diferencias significativas en la respuesta obtenida. Los trabajadores de campo deben realizar las preguntas tal y como están escritas:

- Utilice la redacción exacta del cuestionario.
- Lea cada pregunta lentamente.
- Repita las preguntas que no queden claras.
- Siga las instrucciones, evite patrones e intente mantener la colaboración.

E-Books & Papers for Statisticians

Capacidad de sondeo (*probing*)

El sondeo es una técnica motivacional que se usa al hacer preguntas de encuestas destinadas a inducir a los encuestados a ampliar, aclarar o explicar sus respuestas. El sondeo también ayuda a los encuestados a centrarse en el contenido específico de la entrevista y a proporcionar solo información relevante. El sondeo no debe inducir a ningún sesgo. Algunas técnicas de sondeo utilizadas comúnmente son:

- Repetir la pregunta. Puede ser efectivo para obtener una respuesta.
- Repetir la respuesta del encuestado.
- Utilizar una pausa o silencio. Pero el silencio no debe llegar a incomodar.
- Alentar o tranquilizar al encuestado. Si el encuestado duda, el entrevistador debe tranquilizar al encuestado con comentarios como: «No hay respuestas correctas o incorrectas. Estamos tratando de obtener su opinión». Si el encuestado necesita una explicación de una palabra o frase, el entrevistador no debe ofrecer una interpretación, a menos que se hayan proporcionado instrucciones escritas para hacerlo. Por el contrario, la responsabilidad de la interpretación debe ser del encuestado. Esto se puede hacer con un comentario como: «Lo que sea que signifique para usted».
- Utilizar preguntas o comentarios objetivos o neutrales.

Grabar la pregunta

Aunque las reglas de registro varían con cada cuestionario, la regla general es marcar la casilla que refleja la respuesta del encuestado. La regla general para registrar respuestas a preguntas no estructuradas es **registrar las respuestas textualmente**. Algunas pautas incluyen:

- Grabar las respuestas durante la entrevista.
- Utilizar las propias palabras del encuestado.
- No resumir o parafrasear la respuesta del encuestado.
- Incluir todo lo que se refiere a los objetivos de la pregunta.

E-Books & Papers for Statisticians

– Incluir todos los comentarios.
– Repetir la respuesta tal como está escrita.

Concluir la entrevista

La entrevista no debe cerrarse hasta que se obtenga toda la información. Cualquier comentario espontáneo que el entrevistado ofrezca después de que se hayan formulado todas las preguntas formales debe registrarse. El entrevistador debe responder las preguntas del encuestado sobre el proyecto. El encuestado debe quedarse con una sensación positiva sobre la entrevista. Por último, es importante agradecer al encuestado su colaboración.

11.1.3. Supervisión de los trabajadores de campo

Supervisar a los trabajadores de campo significa asegurarse de que sigan los procedimientos y las técnicas en las que fueron formados. La supervisión implica control de calidad y edición, control de muestreo, control de trampas y control de la oficina central.

Control de calidad y edición

Requiere verificar si los procedimientos de campo se están implementando correctamente. Si se encuentran problemas, el supervisor debe discutirlos con los entrevistadores. Los supervisores deben recopilar los cuestionarios y otros formularios y editarlos a diario. Deben examinar los cuestionarios para asegurarse de que se hayan completado todas las preguntas apropiadamente, que no se hayan aceptado respuestas insatisfactorias o incompletas y que la escritura sea legible.

Los supervisores también deben llevar un registro de las horas trabajadas y los gastos incurridos para poder determinar el coste por cuestionario cumplimentado, así como si el trabajo avanza según lo programado y si hay entrevistadores con problemas.

Control del procedimiento de muestreo

Un aspecto importante en la supervisión es el control del procedimiento de

E-Books & Papers for Statisticians

muestreo. Intenta asegurar que los entrevistadores sigan estrictamente el plan de muestreo en lugar de seleccionar unidades muestrales según su conveniencia o accesibilidad. Los entrevistadores tienden a evitar las viviendas o unidades muestrales que perciben como difíciles o indeseables. Si la unidad muestral no está en casa, los entrevistadores pueden sentirse tentados de sustituirla por la próxima unidad más disponible en lugar de volver a llamar. Los entrevistadores a veces amplían los requisitos de las muestras por cuotas. Por ejemplo, una persona de 58 años puede ser colocada en la categoría 46-55 y entrevistada para cumplir con los requisitos de la cuota. Para controlar estos problemas, los supervisores deben mantener registros diarios de la cantidad de llamadas realizadas, el número de personas que no están en casa, el número de rechazos, el número de entrevistas completadas por cada entrevistador y el total de todos los entrevistadores bajo su control.

Control de trampas

Hacer trampa implica **falsificar parte de una pregunta** o **todo el cuestionario**.

Un entrevistador puede falsificar parte de una respuesta para que sea aceptable o puede **falsificar las respuestas**. La peor forma de hacer trampa es cuando el entrevistador falsifica todo el cuestionario, simplemente completando respuestas falsas sin contactar con los encuestados. Las trampas se pueden minimizar a través de la formación adecuada, la supervisión y la **validación del trabajo de campo**.

Control de la oficina central

Los supervisores brindan información de calidad y control de costes a la oficina central para que se pueda mantener un **informe del progreso total del trabajo de campo**. Asimismo, se pueden añadir otros controles para identificar problemas potenciales. El control de la oficina central incluye la tabulación de las variables por cuota, el control de las características demográficas importantes y las respuestas a las variables clave.

11.1.4. Validación del trabajo de campo

E-Books & Papers for Statisticians

Implica verificar que los trabajadores de campo presentan entrevistas auténticas.

Para validar un estudio, el supervisor contacta al 10 ó 25% de los encuestados para preguntar si, efectivamente, el trabajador le ha realizado la entrevista. El supervisor pregunta sobre la **duración y la calidad** de la entrevista, el trato del entrevistador y los datos demográficos básicos. La **información demográfica** se coteja con la información reportada por los entrevistadores en los cuestionarios.

11.1.5. Evaluación de los trabajadores de campo

Es importante evaluar a los trabajadores de campo para proporcionarles retroalimentación sobre su desempeño, así como para identificar a los mejores trabajadores de campo y construir un equipo mejor y de alta calidad. Los criterios de evaluación deben comunicarse claramente a los trabajadores de campo durante su formación. La evaluación de los trabajadores de campo debe basarse en los criterios de coste y tiempo, tasas de respuesta, calidad de la entrevista y calidad de los datos.

Coste y tiempo

Los entrevistadores se pueden comparar en términos del coste total (salario y gastos) por entrevista completa. Si el coste difiere según el tamaño de la ciudad, las comparaciones deben hacerse solo entre los trabajadores de campo que trabajan en ciudades comparables. Los trabajadores de campo también deberían ser evaluados sobre cómo distribuyen su tiempo. El tiempo debe dividirse en categorías tales como entrevistas, viajes y administración.

Tasa de respuesta

Es muy importante controlar las tasas de respuesta de manera oportuna para que se puedan tomar medidas correctivas si estas tasas son demasiado bajas.

Los supervisores pueden ayudar a los entrevistadores que tengan un **número elevado de rechazos** realizando un simulacro y proporcionándoles el feedback necesario.

E-Books & Papers for Statisticians

Cuando todas las entrevistas terminan, se puede comparar el **porcentaje de rechazos de los diferentes trabajadores de campo para identificar a los mejores trabajadores**.

Calidad de la entrevista

El supervisor debe observar directamente el proceso de entrevista. Puede hacerlo en persona o alternativamente, el trabajador puede grabar las entrevistas en vídeo. La calidad de las entrevistas debe ser evaluada en términos de:

- La adecuación de la introducción.
- La precisión con la que el trabajador de campo realiza las preguntas.
- La capacidad de sondear de manera imparcial.
- La capacidad de realizar preguntas delicadas o sensibles.
- Habilidades interpersonales mostradas durante la entrevista.
- La forma en que termina la entrevista.

Calidad de los datos

Los cuestionarios completos de cada entrevistador deberían ser evaluados para comprobar la calidad de los datos. Algunos indicadores de calidad son los siguientes:

- Los datos grabados son legibles.
- Se siguen todas las instrucciones, incluidos los patrones de omisión.
- Las respuestas a preguntas no estructuradas son significativas y lo suficientemente completas como para ser codificadas.
- La falta de respuesta de los ítems del cuestionario ocurre con poca frecuencia.

Ejemplo

Significados subyacentes en Olson Zaltman Associates

E-Books & Papers for Statisticians

En Olson Zaltman Associates, entrevistadores altamente capacitados investigan el pensamiento que subyace a las actitudes hacia las marcas de ciertas categorías de productos. El método de la empresa de investigación, llamado ZMET (por Zaltman Metaphore Elicitation Technique), comienza pidiendo a cada encuestado que venga a una entrevista personal, trayendo consigo un conjunto de ocho a diez fotografías relacionadas con sus pensamientos y sentimientos sobre el tema de la entrevista. El entrevistador usa las fotos y las pistas no verbales sobre las asociaciones que la persona hace con el producto o marca.

Posteriormente, los investigadores utilizan un software específico para identificar patrones de respuesta que sugieren «metáforas» con el producto, un tema general que describe las actitudes del encuestado. En un estudio de ambientadores, por ejemplo, se identificó que las personas tienden a evitar que los olores de su hogar provoquen el rechazo de las visitas (un deseo subyacente de conexión con los demás); también desean que el ambientador parezca natural, en lugar de un producto utilizado para enmascarar algo (un deseo subyacente de evocar la naturaleza). En base a estas ideas se creó el ambientador **Breeze Air**.

En otro proyecto, **Motorola** contrató a Olson Zaltman para ayudarle a comercializar un sistema de seguridad de alta tecnología. Muchos participantes de la investigación trajeron imágenes de perros, lo que puso de manifiesto la asociación entre perro y protección. Como resultado, Motorola evitó los nombres de marcas que enfatizaban rasgos tecnológicos, y en su lugar denominó al nuevo sistema **Watchdog**.

El enfoque ZMET ha demostrado ser útil en una amplia variedad de situaciones y culturas. De hecho, Olson Zaltman Associates ha llevado a cabo casi 500 estudios ZMET en 40 países en «idiomas que van del árabe al zulú».

Fuente: Christensen, G. L. and Jerry C. Olson «Mapping Consumers' Mental Models with ZMET», *Psyhchology & Marketing* 19, n. 6 (June, 2002), 477-502; Olson Zaltman Associates, http:www.olsonzaltman.com.

Preguntas generales

1. Selección de los trabajadores de campo.
2. Supervisión de los trabajadores de campo.

E-Books & Papers for Statisticians

3. Validación del trabajo de campo.

E-Books & Papers for Statisticians

11.2. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 10 preguntas.

1. **Mientras _____ características tienen en común el entrevistador y el encuestado _____, probabilidad de que la entrevista tenga éxito**.

   A) Más… mayor.
   B) Menos … mayor.
   C) Más … menor.
   D) No tiene efecto de relación.

2. **_____ pedir permiso al encuestado para llevar a cabo la entrevista al comienzo de la misma**.

   A) Debería evitarse.
   B) Es aconsejable.
   C) Es conveniente.
   D) Es indiferente.

3. **La formación de los entrevistadores sobre cómo realizar las preguntas _____** .

   A) Aumenta la posibilidad de sesgo.
   B) Invalida ciertos resultados.
   C) Elimina fuentes potenciales de sesgo.
   D) Todo lo anterior.

4. **_____ es una técnica motivacional que pretende inducir al encuestado a aumentar el contenido de su respuesta o su participación**.

   A) El engaño.
   B) El sondeo.

E-Books & Papers for Statisticians

C) El sesgo.
D) Ninguno de los anteriores.

5. **Los supervisores deberían editar las respuestas _____ .**

A) Semanalmente.
B) Diariamente.
C) Después de que hayan finalizado todas las entrevistas.
D) Ninguna de las anteriores.

6. **La tabulación de variables por cuota, características demográficas importantes, o las respuestas a variables clave son parte del control _____ .**

A) De oficina.
B) Muestral.
C) Poblacional.
D) Ninguno de los anteriores.

7. **La comprobación para ver si los procedimientos de trabajo de campo se han implementado correctamente es parte del control _____ .**

A) Central.
B) Muestral.
C) Poblacional.
D) Ninguno de los anteriores.

8. **En el control _____ se comprueba la selección de unidades muestrales sobre la base de la conveniencia para el investigador**.

A) Central.
B) Muestral.
C) De calidad.
D) Ninguno de los anteriores.

9. **Para validar el estudio, los supervisores normalmente llaman al _____ de los encuestados**.

E-Books & Papers for Statisticians

A) 30 al 45%
B) 20 al 35%
C) 10 al 25%
D) 30 al 35%

10. Para evaluar a los trabajadores de campo, se les puede comparar con respecto al _____ .

A) Coste total (salario y gastos) por entrevista completa.
B) Tasas de respuesta.
C) Precisión para responder a las preguntas.
D) Todo lo anterior.

E-Books & Papers for Statisticians

11.3. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Segunda Parte

Análisis de datos

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 12

Tabulación y codificación de encuestas

12.1. Codificación de encuestas.
12.2. Transcripción y revisión del cuestionario.
12.3. Depuración de errores: limpieza de los datos.
12.4. Tratamiento de valores perdidos.
12.5. Ajustes estadísticos de los datos.
12.6. Preguntas de repaso.
12.7. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

Excellence is to do a common thing in an uncommon way.

BOOKER T. WASHINGTON

E-Books & Papers for Statisticians

12.1. Codificación de encuentas

Codificar significa asignar un código, generalmente un número, a cada posible respuesta de cada pregunta. El código incluye una indicación de la posición de la columna (campo) y del registro de datos que ocupará. Por ejemplo, el sexo puede codificarse como 1 para hombre y 2 para mujer. Un campo representa un solo elemento de datos, como el sexo del encuestado. Un registro consta de campos relacionados, como sexo, estado civil, tamaño del hogar por edad u ocupación. Todas las características demográficas y personales de un encuestado pueden registrarse en un solo registro. Normalmente, cada registro tiene alrededor de 80 columnas, aunque esto no es un requisito. Los datos (todos los registros) para todos los encuestados se almacenan en un archivo de ordenador. Si el cuestionario solo tiene preguntas estructuradas o muy pocas preguntas no estructuradas, está generalmente precodificado. Esto significa que los códigos se asignan antes de realizar el trabajo de campo. Si el cuestionario contiene preguntas no estructuradas, los códigos se asignan una vez que los cuestionarios han sido completados (postcodificación).

12.1.1. Codificación

El código del encuestado y el número de registro deben aparecer en cada registro. Se deben incluir los siguientes códigos adicionales para cada encuestado: el código del proyecto, el código del entrevistador, los códigos de los datos y los horarios, y el código de validación.

Los códigos de campo fijos implican que el número de registros para cada encuestado es el mismo y que los mismos datos aparecen en la(s) misma(s) columna(s) para todos los encuestados. Por ejemplo, se puede utilizar el número «9» como código de valores perdidos. Estos códigos deben ser distintos de los códigos asignados a las respuestas legítimas.

Codificación de preguntas estructuradas o cerradas

La codificación de preguntas estructuradas es relativamente fácil, porque las opciones del encuestado están predeterminadas. El investigador asigna un

E-Books & Papers for Statisticians

código para cada respuesta a cada pregunta y especifica el registro y las columnas apropiados en los que deben aparecer los códigos de respuesta. Por ejemplo:

¿Tiene un pasaporte vigente?

1. Sí 2. No (2/54)

Para esta pregunta, una respuesta «sí» se codificaría como 1 y una respuesta «no» como 2. Los números entre paréntesis indican que el código asignado aparecerá en el segundo registro para este encuestado en la columna 54. Debido a que solo se permite una respuesta y existen solo dos respuestas posibles (1 ó 2), una sola columna es suficiente. En general, una sola columna es suficiente para codificar una pregunta estructurada con una sola respuesta si hay menos de 9 respuestas posibles. En las preguntas que permiten un mayor número de respuestas, cada opción de respuesta posible debe asignarse a una columna por separado. Estas preguntas incluyen aquellas sobre la propiedad o el uso de la marca, el número de lectores de revistas o la visualización de televisión, por ejemplo.

¿Qué cuentas tiene en este banco? (marque con una «X» tantas como necesite)		
		Récord #9
Cuenta de ahorros	☐	(62)
Cuenta de ahorros regular	☐	(63)
Hipoteca	☐	(64)
Nueva cuenta	☐	(65)
Cuenta Club (Navidad, etc.)	☐	(66)
Línea de crédito	☐	(67)
Cuenta de ahorros a largo plazo (depósitos, etc.)	☐	(68)
Cuenta asociada a un seguro de vida	☐	(69)
Préstamo para reformas en la vivienda	☐	(70)
Autopréstamo	☐	(71)
Otros servicios	☐	(72)

Fuente: Malhotra (1996).

En este ejemplo, supongamos que un encuestado hubiera marcado la casilla de cuenta de ahorros regular, cuenta de ahorros y cuenta de ahorros a

E-Books & Papers for Statisticians

largo plazo (depósitos, etc.). En el registro 9 se marcaría un 1 en la columna con los números 62, 63 y 68. Todas las otras columnas (64, 65, 66, 67, 69, 70, 71 y 72) recibirían un 0.

Codificación de preguntas no estructuradas o abiertas

La codificación de preguntas abiertas o no estructuradas es más compleja. Las respuestas textuales de los encuestados se registran en el cuestionario. Los códigos se desarrollan y asignan a estas respuestas. A veces, en base a proyectos previos o consideraciones teóricas, el investigador puede desarrollar los códigos antes de comenzar el trabajo de campo. Por lo general, esto debe esperar hasta que se reciban los cuestionarios completos. Posteriormente el investigador enumera entre 50 y 100 respuestas a una pregunta no estructurada para identificar posibles categorías de codificación relacionadas. Una vez que se desarrollan los códigos, los codificadores deben ser entrenados para asignar los códigos correctos a las respuestas textuales (o verbatim) de los encuestados.

Se sugieren las siguientes **pautas** para codificar preguntas no estructuradas y cuestionarios en general:

- **Códigos de categoría:** deben ser mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos. Las categorías son mutuamente excluyentes si *cada respuesta se ajusta a uno y solo un código de categoría*. Las categorías no deben *solaparse*. Las categorías son colectivamente exhaustivas cuando cada respuesta se ajusta a uno de los códigos de categoría asignados. Esto se puede realizar agregando un código de categoría adicional como «otros» o «ninguno de los anteriores». Sin embargo, solo unas pocas (10% o menos) de las respuestas deberían pertenecer a esta categoría; la gran mayoría de las respuestas deberían clasificarse en categorías significativas.

  – También se deberían asignar códigos de categoría para cuestiones críticas, incluso si nadie los ha mencionado. Puede ser importante saber que nadie ha mencionado una respuesta en particular. Por ejemplo, la dirección de una importante empresa de bienes de consumo estaba preocupada por el empaquetado de una nueva marca de jabón. Por tanto, el empaquetado se incluyó como una

E-Books & Papers for Statisticians

categoría separada en las respuestas de codificación a la pregunta: «¿Qué es lo que menos le gusta de esta pastilla de jabón?».

- Los datos deben ser codificados de manera que retengan el máximo nivel de detalle posible. Por ejemplo, si se han obtenido datos sobre el número exacto de viajes realizados en aerolíneas comerciales por viajeros de negocios, deberían codificarse como tales en lugar de agruparse en dos códigos de categoría de «viajeros poco frecuentes» y «viajeros frecuentes». La obtención de información sobre el número de viajes existentes le permite al investigador definir más adelante categorías de viajeros de negocios de diferentes formas. Si las categorías estaban predefinidas, el análisis posterior de los datos estaría limitado por esas categorías.

Libro de códigos (*codebook*)

Un libro de códigos contiene instrucciones de codificación y toda la información necesaria sobre las variables en el conjunto de datos. Utilizar un libro de códigos como guía ayuda a los codificadores en su trabajo y al investigador a identificar y ubicar las variables correctamente.

Terminología del archivo de datos

Una vez estructuradas, las respuestas cualitativas se codifican y almacenan en un archivo de datos electrónico. Hay una terminología que ayuda a describir este proceso y el archivo resultante. Los investigadores organizan los datos codificados en tarjetas, campos, registros y archivos.

Las **tarjetas** son las colecciones de registros que componen un archivo. Un **campo** es una colección de caracteres (un carácter es un número único, una letra o un símbolo especial, como por ejemplo un signo de interrogación) que representa un solo set de datos, generalmente una variable. Algunas variables pueden requerir un campo grande, particularmente para datos de texto; otras variables pueden requerir un campo de solo un carácter. Los caracteres de texto están representados por caracteres de cadena, que es la terminología computacional para una serie de caracteres alfabéticos (caracteres no numéricos) que pueden formar una palabra. Los caracteres de cadena a menudo contienen campos largos de ocho o más caracteres. Por el

E-Books & Papers for Statisticians

contrario, una variable ficticia es una variable numérica que solo necesita un carácter para formar un campo. En general, un campo forma las columnas del conjunto de datos (Zikmund *et al*., 2013).

Un **registro (*record*)** es una colección de campos relacionados. Generalmente, los investigadores pueden utilizar el término registro para referirse a los datos de un encuestado. Normalmente, un registro conforma las filas de un conjunto de datos.

Un archivo de datos es la forma en la que el conjunto de datos se almacena electrónicamente en formatos parecidos a las hojas de cálculos donde las filas representan una unidad muestral y las columnas representan una variable.

Etiquetas de valor (*value labels*) son etiquetas únicas asignadas a cada posible código numérico para una respuesta. Las etiquetas de valor son extremadamente útiles y permiten que una palabra o una frase corta se asocien con una codificación numérica. Los valores pueden coincidir con los códigos numéricos de la siguiente manera:

Si la dummy = 0, la etiqueta de valor es «hombre».

Si la dummy = 1, la etiqueta de valor es «mujer».

E-Books & Papers for Statisticians

12.2. Transcripción y revisión del cuestionario

Transcribir datos significa transferir los datos codificados de los cuestionarios o las hojas de codificación a CD, DVD, pen-drives, cintas magnéticas o directamente a los ordenadores mediante la introducción manual de los datos o *keypunching*. Si los datos se han recopilado a través de CATI o CAPI, este paso no es necesario porque se han introducido directamente en el ordenador a medida que se recopilaban. Además del *keypunching*, los datos se pueden transferir utilizando formularios de detección de marcas, escaneo óptico o análisis sensorial computarizado. Marcar los formularios de detección de marcas requiere que las respuestas se graben con un lápiz especial en un área prediseñada codificada para esa respuesta, así posteriormente los datos pueden leerse en una máquina. El escaneo óptico implica la lectura directa de los códigos por parte de una máquina y la transcripción simultánea. Un ejemplo de escaneo óptico es la transcripción de los datos del código universal de producto (UPC) en los mostradores de pago de los supermercados. Los avances tecnológicos han dado lugar a sistemas informatizados de análisis sensorial que automatizan el proceso de recopilación de datos. Las preguntas aparecen en un gridpad computarizado y las respuestas se graban directamente en el ordenador.

Si se utiliza la introducción manual, pueden ocurrir errores, y es necesario verificar el conjunto de datos y revisar los cuestionarios, o al menos una parte, para detectar errores de teclado. Se suele utilizar una máquina verificadora y un segundo operador para la revisión y verificación de los datos. El segundo operador reenvía los datos de los cuestionarios codificados. Los datos transcritos de los dos operadores se comparan registro por registro. Cualquier discrepancia entre los dos conjuntos de datos transcritos se investiga para identificar y corregir los errores en la introducción de los datos. La verificación de todo el conjunto de datos duplicará el tiempo y el coste de la transcripción de los mismos. Dadas las limitaciones de tiempo y dinero, y que los operadores que introducen los datos son experimentados y generalmente bastante precisos, es suficiente verificar solo el 25 o el 50% de los datos en un proceso aleatorio.

Cuando se emplean CATI o CAPI, los datos se verifican a medida que se recopilan. En el caso de respuestas incorrectas, el ordenador se lo indicará al

E-Books & Papers for Statisticians

entrevistador o al encuestado. En caso de respuestas correctas, el entrevistador o el entrevistado pueden ver la respuesta grabada en la pantalla y verificarla antes de continuar.

La selección del método de transcripción de los datos se guía por el tipo de método de entrevista utilizado y por la disponibilidad del equipo de trabajo. Si se utilizan CATI o CAPI, los datos se usan para realizar entrevistas ordinarias por teléfono, en el hogar, en un centro comercial y por correo. Sin embargo, el uso de sistemas informatizados de análisis sensorial en entrevistas personales está aumentando con el uso cada vez mayor de paneles de control, ordenadores portátiles y tablets. El escaneo óptico se puede usar en encuestas estructuradas y repetitivas.

E-Books & Papers for Statisticians

12.3. Depuración de errores: limpieza de los datos

La limpieza de datos incluye las verificaciones de consistencia y el tratamiento de los valores perdidos. Aunque se han realizado comprobaciones preliminares de consistencia durante la edición, los controles en esta etapa son más completos y exhaustivos, ya que están hechos por ordenador.

Verificaciones de consistencia (*consistency checks*)

Las verificaciones de consistencia identifican **datos fuera de rango**. Estos datos son inadmisibles y deben corregirse. Por ejemplo, a los encuestados se les pidió que expresaran su grado de acuerdo con una serie de declaraciones sobre el estilo de vida en una escala de 1 a 5. Suponiendo que 9 se haya designado para valores perdidos, los valores de datos de 0, 6, 7 y 8 están fuera de rango. Algunos paquetes estadísticos como SPSS, SAS y BMDP se pueden programar para identificar valores fuera de rango para cada variable e imprimir el código del encuestado, el código de la variable, el nombre de la variable, el número de registro, el número de columna y el valor fuera de rango. Las respuestas correctas pueden determinarse volviendo a los cuestionarios editados y codificados.

Las respuestas pueden ser **lógicamente inconsistentes** de varias formas. Por ejemplo, un encuestado puede indicar que conduce durante cinco horas al día y que nunca ha conducido. O puede responder simultáneamente que es un usuario frecuente de un determinado producto y que desconoce el producto. La información necesaria (como el código del encuestado, el código de la variable, el nombre de la variable, el número de registro, el número de la columna y los valores inconsistentes) se pueden imprimir para localizar estas respuestas y realizar medidas correctivas. Finalmente, deberían examinarse los valores extremos. No todos los valores extremos son el resultado de errores, pero pueden indicar problemas con los datos. Por ejemplo, una evaluación extremadamente baja de una marca puede ser el resultado de que el encuestado marque indiscriminadamente 1 (en una escala de calificación de 1 a 7) en todos los atributos de esta marca.

E-Books & Papers for Statisticians

12.4. Tratamiento de valores perdidos

Los valores perdidos representan valores de una variable que no se conocen porque los encuestados respondieron de manera ambigua o porque sus respuestas no se registraron correctamente. El tratamiento de los valores perdidos plantea problemas, particularmente si la proporción es superior al 10%. Algunos de los tratamientos disponibles incluyen:

1. **Sustituir por un valor neutro**. Los valores perdidos se sustituyen por un valor neutral, generalmente la respuesta media a la variable en cuestión. Por tanto, la media de la variable permanece inalterada, y otros estadísticos como las correlaciones no se ven afectados en gran medida. Aunque este enfoque tiene algunos seguidores, la lógica de sustituir el valor perdido por un valor de media (digamos 4, en una escala del 1 al 7) a encuestados que, si hubieran respondido, podrían haber utilizado valores más altos (digamos 6 ó 7) o más bajos (1 ó 2) es cuestionable.
2. **Sustituir por una respuesta imputada**. Se utiliza el patrón de respuesta del encuestado a otras preguntas para calcular una respuesta adecuada para el valor perdido. El investigador intenta inferir de los datos disponibles las respuestas que los encuestados habrían dado si hubiesen contestado a las preguntas. Esto puede realizarse estadísticamente determinando la relación de la variable en cuestión con otras variables en base a los datos disponibles. Por ejemplo, *el uso de un producto* puede estar relacionado con el *tamaño del hogar* para encuestados que han proporcionado datos a ambas variables. Tomando como referencia el tamaño del hogar, la falta de respuesta al uso del producto puede calcularse en base a la anterior. Sin embargo, este enfoque requiere un esfuerzo considerable y la introducción de sesgos importantes. Se han desarrollado sofisticados procedimientos estadísticos para calcular los valores imputados de los valores perdidos.
3. **Eliminación de casos (*casewise deletion*)**. Los casos completos o encuestados con valores perdidos son eliminados del análisis. Debido a que muchos encuestados pueden tener algunas respuestas perdidas,

E-Books & Papers for Statisticians

este enfoque **podría dar como resultado una muestra pequeña**. Desechar grandes cantidades de datos no es deseable ya que **recopilar datos es costoso y conlleva mucho tiempo**. Además, los encuestados con valores perdidos podrían diferir de los encuestados con respuestas completas de manera sistemática. Si es así, **la eliminación de casos podría sesgar seriamente los resultados**.

4. ***Pairwise deletion* (eliminación por pares de variables)**. En lugar de descartar todos los casos con valores perdidos, el investigador utiliza solo los casos de los encuestados con respuestas completas para cada cálculo. Como resultado, los diferentes cálculos analíticos pueden basarse en tamaños muestrales diferentes.

   Este procedimiento puede ser apropiado cuando:

   - ✓ El tamaño muestral es grande.
   - ✓ Hay pocos valores perdidos.
   - ✓ Las variables no están altamente correlacionadas.
   - ✓ Aun así, esta técnica puede producir resultados poco atractivos o incluso inviables.

Los diferentes procedimientos para el tratamiento de los valores perdidos pueden dar lugar a resultados diferentes, particularmente cuando los valores no faltan debido al azar y las variables están correlacionadas. Por tanto, debe intentarse que los valores perdidos sean los menos posibles. El investigador debe considerar cuidadosamente las implicaciones de los diversos procedimientos antes de seleccionar un método particular para el tratamiento de los valores perdidos.

E-Books & Papers for Statisticians

12.5. Ajustes estadísticos de los datos

Los procedimientos para ajustar estadísticamente los datos consisten en: la ponderación, la reespecificación de la variable y la transformación de la escala. Estos ajustes no son siempre necesarios, pero pueden aumentar la calidad del análisis de los datos.

1. Ponderación

A cada caso o encuestado en la base de datos se le asigna un porcentaje para reflejar su importancia relativa con respecto a otros casos o encuestados. El valor 1 representa el caso no ponderado. *El efecto de la ponderación es aumentar o disminuir el número de casos en la muestra que poseen ciertas características*. **Para que los datos de la muestra sean más representativos de una población objetivo en determinadas características**. Se debe ajustar la muestra para que los encuestados con ciertas características estén más representados. Por ejemplo, si se lleva a cabo un estudio para determinar *qué modificaciones se deben realizar a un producto específico*, el investigador puede dar mayor importancia a la opinión de *clientes habituales* del producto. Esto puede conseguirse mediante la asignación de ponderaciones (ej.: 3,0 a clientes habituales; 2,0 a clientes medios; 1,0 a clientes esporádicos o no clientes). Debido a que **destruye la naturaleza de autoponderación** del diseño de la muestra, la ponderación **solo debe aplicarse con precaución**. Si se utiliza, el procedimiento de ponderación se debe documentar y formar parte del informe final del proyecto.

2. Reespecificación de la variable

La reespecificación de la variable implica la transformación de los datos para crear nuevas variables o para modificar variables ya existentes. El propósito de la reespecificación es crear variables que sean consistentes con los objetivos del estudio. Por ejemplo, imagine que diez categorías de respuestas de clientes de un producto se transforman en 4 tipos: habitual, medio, esporádico o infrecuente y no usuario. O bien, el investigador puede crear nuevas variables que sean compuestas de varias otras variables. Por ejemplo, el investigador puede crear un índice de búsqueda de información

E-Books & Papers for Statisticians

(IIS), que es la suma de información que los clientes buscan de los distribuidores, materiales promocionales y fuentes independientes. Del mismo modo, se puede tomar el ratio de las variables. Si se midió la cantidad de compras realizadas en grandes almacenes (X_1) y la cantidad de compras cobradas (X_2), la proporción de compras cobradas puede ser una nueva variable creada al tomar el ratio de ambas (X_2/X_1). Otras reespecificaciones de variables incluyen transformaciones basadas en la raíz cuadrada o en logaritmos, que a menudo se aplican para mejorar el ajuste del modelo que se está estimando.

Un procedimiento importante de reespecificación implica el uso de ***variables dummy***. A las variables dummy también se las denomina *binarias, dicotómicas, instrumentales, o cualitativas*. Son variables que **solo pueden tomar dos valores, tales como 0 o 1**. La regla general es que para reespecificar una variable categórica con k categorías, se necesitan k-1 variables dummy. Por ejemplo, en un estudio sobre preferencias del consumidor por comida congelada, los encuestados se clasificaron como habituales, medios, esporádicos y no usuarios y se les asignaron los códigos 4, 3, 2 y 1, respectivamente. Para realizar estos análisis, el uso del producto fue representado por tres variables ficticias, X_1, X_2, X_3, como se muestra a continuación.

EJEMPLO DE VARIABLES DUMMY

Categoría	Código original variable	Dummy X_1	Variable X_2	Código X_3
No usuario	1	1	0	0
Usuario infrecuente	2	0	1	0
Usuario medio	3	0	0	1
Usuario habitual	4	0	0	0

Nótese que X_1=1 para no usuario y 0 para todos los demás. Igualmente, X_2=1 para los usuarios esporádicos y 0 para todos los demás y X_3=1 para los usuarios medios y 0 para todos los demás. Al analizar los datos, X_1, X_2, y X_3 se utilizan para representar a todos los grupos de usuarios/no usuarios.

E-Books & Papers for Statisticians

3. Transformación de la escala

La transformación de la escala implica la manipulación de los valores de la escala para garantizar la comparabilidad con otras escalas o para hacer que los datos sean adecuados para el análisis. Normalmente se utilizan diferentes escalas para medir diferentes variables. Por ejemplo, las variables de imagen se pueden medir en una escala diferencial semántica de siete puntos, las variables de actitud en una escala de calificación continua y las variables de estilo de vida en una escala de Likert de cinco puntos. Por tanto, no es significativo hacer comparaciones entre las escalas de medición entre los encuestados. Incluso si se utiliza la misma escala para todas las variables, los diferentes encuestados pueden usar la escala de manera diferente. Por ejemplo, algunos encuestados utilizan consistentemente el extremo superior de una escala de calificación, mientras que otros utilizan de forma consistente el extremo inferior. Estas diferencias se pueden corregir estadísticamente mediante la transformación adecuada de los datos.

Por ejemplo, en un estudio que examinó la segmentación de preferencias por los servicios de salud, se pidió a los encuestados que calificaran la importancia de 18 factores que afectan las preferencias por los hospitales en una escala de tres puntos (muy importante, relativamente importante o no importante). Antes de analizar los datos, las calificaciones de cada individuo se transformaron. Para cada individuo, las respuestas de preferencia se promediaron en los 18 ítems. Posteriormente, esta media se restó de la calificación de cada ítem y se agregó una constante a las diferencias. Por lo tanto, los datos transformados, X_t, se obtuvieron mediante:

$$X_t = X_i - \bar{X} + C$$

La resta del valor medio corrigió el uso desigual de la escala de importancia. La constante C se agregó para hacer que todos los valores transformados fuesen positivos, ya que las puntuaciones con importancia negativa no eran significativas conceptualmente. Esta transformación era necesaria porque algunos encuestados habían calificado casi todos los ítems de preferencia como muy importantes mientras que otros habían asignado la calificación muy importante solo a algunos ítems de preferencia. Por tanto, la resta del valor medio proporcionó una idea más precisa de la importancia relativa de los factores. En este ejemplo la transformación se corrige solo

E-Books & Papers for Statisticians

para la media.

Un procedimiento más común es la **estandarización**. Para estandarizar una escala X_i, primero se resta la media, $\bar{x}$, para cada puntuación y luego se divide por la desviación estándar, s_x. Así, la escala estandarizada tendrá una **media de cero y una desviación típica de 1**. La estandarización permite al investigador comparar variables que se han medido utilizando diferentes tipos de escalas. Matemáticamente, las puntuaciones estandarizadas, z_i, pueden obtenerse:

$$Z_i = \frac{X_j - \overline{X}}{S_x}$$

Ejemplo

Construyendo un Multipetabyte Data System

¿Qué es un petabyte? Para aquellos de ustedes que están familiarizados con el almacenamiento en disco medido en gigabytes (GB), un petabyte es 1.000.000 de GB. ¿Quién podría necesitar un sistema de datos tan grande? No es de extrañar, el minorista más grande en el mundo - Wallmart. Con **más de 800 millones de transacciones vinculadas a más de 30 millones de clientes cada día**, la codificación y el análisis de datos necesarios para dicho sistema están claros. Un diseño de sistema de datos fiable y flexible es crucial para cumplir con los requisitos de datos sustanciales de Walmart. Ya se trate de proveedores que desean ver el movimiento y las ventas de productos en tiempo real, o ejecutivos interesados en inteligencia comercial o planificación de escenarios, el aspecto del diseño de datos del almacén de datos de Walmart es la clave de su éxito. Debido a que prácticamente todas las transacciones se procesan en tiempo real, **la integridad de los datos y la comprobación de errores** son factores de éxito valorados por los ejecutivos de Walmart. Con el tiempo, a medida que aumenta la demanda del análisis de datos más robusto y oportuno, Walmart parece haber realizado las inversiones necesarias para hacer crecer su almacén de datos en un futuro. En el futuro, incluso hay planes para tener data mart-smallers (mercados de datos): sistemas de datos más pequeños y de temas específicos que puedan responder a las necesidades de un área comercial particular.

E-Books & Papers for Statisticians

Fuente: Zikmund *et al*. (2013). Hayes Weier, Mary, «Hewlett-Packard Data Warehouse Lands in Wal-Mart's shopping cart», *Intelligent Enterprise* (August 4, 2007).

Preguntas generales

1. Codificación de preguntas estructuradas y no estructuradas.
2. Depuración de errores: limpieza de datos.
3. Comprobaciones de consistencia.
4. Describa los posibles tratamientos de los valores perdidos.
5. ¿Cómo podemos ajustar estadísticamente los datos?

E-Books & Papers for Statisticians

12.6. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **Los códigos de categoría deberían ser _____ y _____ .**

   A) Mutuamente inclusivos y colectivamente exhaustivos.
   B) Mutuamente exclusivos y colectivamente exhaustivos.
   C) Mutuamente exhaustivo y colectivamente inclusivos.
   D) Todo lo anterior.

2. **Los códigos de categoría _____ cuestiones críticas**.

   A) No deberían incluir.
   B) Deberían incluir.
   C) Deberían evitar.
   D) Lo anterior es irrelevante.

3. **La transcripción de datos no es necesaria si los datos se han recogido _____ .**

   A) Mediante CAPI o CATI.
   B) Mediante entrevista postal.
   C) Mediante técnicas cualitativas.
   D) Todo lo anterior.

4. **Si un encuestado indica que suele utilizar wifi como principal método de conexión a Internet, aunque no tiene, esto se consideraría un ejemplo de _____ .**

   A) Datos fuera de rango.
   B) Datos lógicamente inconsistentes.
   C) Datos de valores extremos.
   D) Ninguno de los anteriores.

E-Books & Papers for Statisticians

5. **Una encuesta donde los encuestados valoran indiscriminadamente con un 1 (en una escala de 1 a 5) a todos los atributos de un producto sería un ejemplo de _____ .**

   A) Datos fuera de rango.
   B) Datos lógicamente inconsistentes.
   C) Datos de valores extremos.
   D) Ninguno de los anteriores.

6. **Cuando se sustituye un valor perdido, normalmente se utiliza un valor normal como la _____ para sustituirlo**.

   A) Desviación estándar.
   B) Media.
   C) Correlación.
   D) Todo lo anterior es igual a este respecto.

7. **En el/la _____ se utiliza el patrón de respuesta del encuestado a otras preguntas para calcular una respuesta adecuada para los valores perdidos**.

   A) Sustitución por un valor neutro.
   B) Sustitución por una respuesta imputada.
   C) Eliminación de casos (*casewise deletion*).
   D) *Pairwise deletion*.

8. **Si se quisiera aumentar el número de casos de la muestra que posee una característica determinada, los datos se ajustarían mediante el/la _____ .**

   A) Ponderación.
   B) Reespecificación.
   C) Transformación de la escala.
   D) Ninguno de los anteriores.

9. **La transformación de los datos para crear nuevas variables o modificar las existentes se denomima _____ .**

E-Books & Papers for Statisticians

A) Ponderación.
B) Reespecificación.
C) Transformación de la escala.
D) Ninguno de los anteriores.

10. La escala estandarizada tiene una _____ y una _____ . Esto significa que los valores de la escala _____ .

A) Una media de 0 ____ desviación estándar de 1 … Pueden compararse.
B) Una media de 1 ____ desviación estándar de 0 … No pueden compararse.
C) Una media de 0 ____ desviación estándar de 0 … Pueden compararse.
D) Una media de 1 ____ desviación estándar de 1 … No pueden compararse.

11. Un procedimiento importante de reespecificación implica el uso de _____ .

A) Variables de escala.
B) Variables de cadena.
C) Variables dummy.
D) Ninguna de las anteriores.

12. Para reespecificar un valor categórico con k categorías, se necesitan _____ variable(s).

A) k-1.
B) k+1.
C) k.
D) Ninguna.

13. En la _____ se manipulan los valores para asegurar que puedan ser comparadas o hacer que los datos sean más útiles para el análisis.

A) Ponderación.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Reespecificación.
C) Transformación de la escala.
D) Ninguno de los anteriores.

14. En el/la _____ el investigador utiliza solo los casos con respuestas completas para cada cálculo.

A) *Pairwise deletion* (eliminación por pares de variables).
B) Eliminación de casos (*Casewise deletion*).
C) Sustitución por un valor imputado.
D) Sustitución por un valor neutral.

15. En el/la _____ los encuestados con valores perdidos se eliminan del análisis.

A) *Pairwise deletion* (eliminación por pares de variables).
B) Eliminación de casos (*Casewise deletion*).
C) Sustitución por un valor imputado.
D) Sustitución por un valor neutral.

16. Las respuestas ambiguas o aquellas que no se han grabado correctamente constituyen un ejemplo de _____ .

A) Valores perdidos.
B) Respuestas lógicamente inconsistentes.
C) Respuestas imputadas.
D) Ninguna de las anteriores.

17. Un valor de 7 en una escala del 1 al 5 constituiría un ejemplo de _____ .

A) Valor extremo.
B) Datos fuera de rango.
C) Respuesta lógicamente inconsistente.
D) Valores perdidos.

18. Las verificaciones de consistencia (*consistency checks*) y el tratamiento de valores perdidos son parte del proceso de _____ .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Limpieza de los datos.
B) *Data-mining*.
C) Conversión de los datos.
D) Reespecificación de los datos.

19. La codificación de preguntas _____ es más compleja que de las preguntas _____ .

A) No estructuradas … estructuradas.
B) Estructuradas … no estructuradas.
C) Tanto A como B.
D) Ninguna de las anteriores es correcta.

20. Un _____ consiste en _____ relacionados tales como el sexo, el estado civil, la edad, el tamaño del hogar, o el tipo de ocupación o empleo.

A) Código … campos.
B) Campo … códigos.
C) Récord o registro … campos.
D) Récord o registro … códigos.

21. Un(a) _____ representa un ítem sencillo de los datos, tal como por ejemplo el sexo de un encuestado.

A) Código.
B) Récord.
C) Campo.
D) Categoría.

22. Los cuestionarios que contienen solo preguntas estructuradas suelen ser _____ .

A) Postcodificados.
B) Precodificados.
C) Codificados.
D) Ninguna de las anteriores.

E-Books & Papers for Statisticians

23. Los valores estandarizados son un requisito previo para que las diferentes escalas utilizadas en un estudio puedan ser comparadas.

A) Verdadero.
B) Falso.

24. Explique y ejemplifique el tratamiento de valores perdidos.

A) Código … campos.
B) Campo … códigos.
C) Record o registro … campos.
D) Record o registro … códigos.

25. Explique y ejemplifique el ajuste estadístico de los datos.

A) Código … campos.
B) Campo … códigos.
C) Record o registro … campos.
D) Record o registro … códigos.

E-Books & Papers for Statisticians

12.7. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V, y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 13

Análisis de datos (I)

13.1. Contraste de hipótesis: introducción.
13.2. El proceso de comprobación.
13.3. Contraste de hipótesis relacionado con las diferencias.
13.4. Preguntas de repaso.
13.5. Referencias bibliográficas.
13.6. Apéndice.

E-Books & Papers for Statisticians

It is horrible to speak well and be wrong.

SÓFOCLES

E-Books & Papers for Statisticians

13.1. Contraste de hipótesis: introducción

Las pruebas empíricas de los datos de investigación comercial generalmente implican estadísticas inferenciales. Esto significa que se sacarán inferencias o conclusiones sobre la población en función de las observaciones de una muestra que represente a esa población. El análisis estadístico se puede dividir en:

- **Análisis estadístico univariante**, que prueba hipótesis que involucran solo a una variable.
- **Análisis estadístico bivariante**, que prueba hipótesis que involucran a dos o más variables.
- **Análisis estadístico multivariante**, que prueba hipótesis que involucran a múltiples (tres o más) variables o conjuntos de variables.

Nos enfocaremos principalmente en estadísticas univariantes. Por consiguiente, se examinarán las pruebas estadísticas apropiadas para deducir inferencias sobre una sola variable.

E-Books & Papers for Statisticians

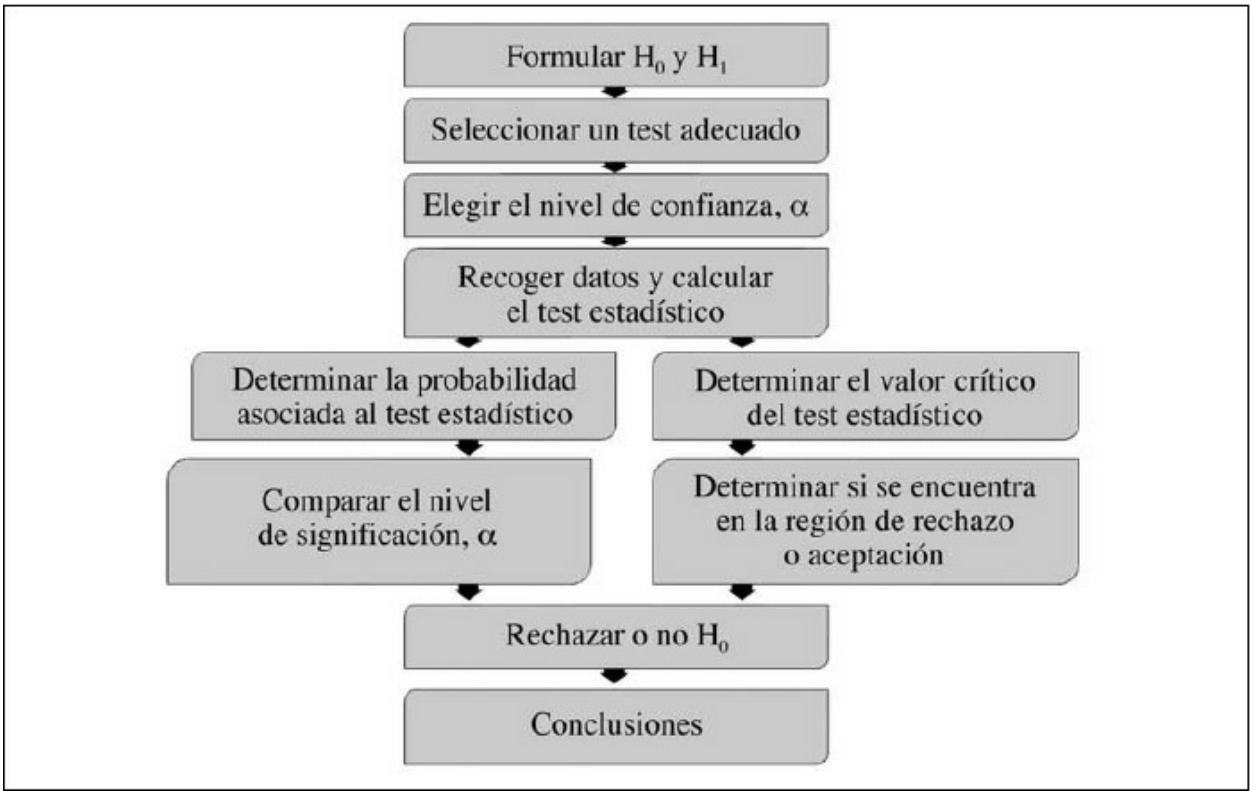
13.2. El proceso de comprobación

Los siguientes pasos están dentro del proceso del contraste de hipótesis:

1. Formulación de la hipótesis nula H_0 y la hipótesis alternativa H_1.
2. Selección de una técnica estadística apropiada y un test estadístico correspondiente.
3. Elección del nivel de significación, α.
4. Determinación del tamaño muestral y recogida de los datos. Cálculo del valor del test estadístico.
5. Determinación de la probabilidad asociada con el test estadístico para la hipótesis nula, utilizando la distribución muestral correspondiente del test estadístico. Alternativamente, determinación de los valores críticos asociados con el test estadístico que divide el área de rechazo y no-rechazo.
6. Comparación de la probabilidad asociada con el test estadístico y el nivel de confianza especificado. Alternativamente, determinar si el test estadístico se encuentra dentro de la región de rechazo o no-rechazo.
7. Realizar la decisión estadística de rechazar o no rechazar la hipótesis nula.
8. Expresar la decisión estadística en términos del problema de investigación de mercados.

FIGURA 13.1
PROCEDIMIENTO GENERAL DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

E-Books & Papers for Statisticians



Fuente: Malhotra (2012).

13.2.1. Paso 1: Formulación de la hipótesis

El primer paso es formular la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. Una **hipótesis nula** es una declaración del statu quo, una sin diferencias o sin efectos. Si la hipótesis nula no es rechazada, no se realizarán cambios. Una **hipótesis alternativa** es aquella en la que se espera alguna diferencia o efecto. Aceptar la hipótesis alternativa conducirá a cambios en las opiniones o acciones. Por tanto, la hipótesis alternativa es exactamente lo opuesto a la hipótesis nula. La hipótesis nula es siempre la hipótesis que se prueba. La hipótesis nula se refiere a un valor específico del parámetro de la población (por ejemplo, μ, σ, o π). ¡Una hipótesis nula puede ser rechazada, pero nunca puede ser aceptada en base a una sola prueba!

Un contraste estadístico puede tener como resultado:

1. Que la hipótesis nula se rechace y la hipótesis alternativa se acepte o…
2. Que la hipótesis nula NO se pueda rechazar en base a la evidencia.

E-Books & Papers for Statisticians

- ☑ Sería **incorrecto**, sin embargo, concluir que dado que la hipótesis nula no se rechaza, puede aceptarse como válida. En las pruebas de hipótesis clásicas no hay forma de determinar si las hipótesis nulas son verdaderas.

En la investigación de mercado, la hipótesis nula está formulada de tal manera que *su rechazo conduce a la aceptación de la conclusión deseada*. *La hipótesis alternativa representa la conclusión para la cual se busca evidencia*.

Por ejemplo, una empresa de marketing industrial está considerando la introducción de un nuevo plan de servicio para piezas hidráulicas. El plan será presentado si se prefiere por más del 40% de los clientes. La forma apropiada de formular la hipótesis es:

$$H_0 = \pi \leq 0{,}40$$
$$H_1 = \pi > 0{,}40$$

Si se rechaza la hipótesis nula H_0, se aceptará la hipótesis alternativa H_1 y se introducirá el nuevo servicio. Pero por el contrario, si no se puede rechazar la hipótesis nula H_0, el nuevo plan de servicio no debería introducirse a menos que se obtenga evidencia adicional.

El test de la hipótesis nula es un **test de una cola** porque la hipótesis alternativa se expresa direccionalmente: la proporción de clientes que expresan preferencia es mayor del 0,4. Por otro lado, supongamos que el investigador quisiera determinar si la preferencia por el nuevo plan de servicio es diferente (superior o inferiormente) a la del plan actual, que es preferida por el 40% de los clientes. Se necesitaría realizar un **test de dos colas**, y las hipótesis se expresarían:

$$H_0: \pi = 0{,}40$$
$$H_1: \pi \neq 0{,}40$$

En la investigación comercial, el test de una cola es el más común. Normalmente, hay una dirección preferida para la conclusión para la que se busca evidencia. Por ejemplo, cuanto mayores sean las ganancias, las ventas y la calidad del producto, mejor. El test de una cola es más robusto que el test de dos colas, tal como se verá a continuación.

E-Books & Papers for Statisticians

13.2.2. Paso 2: Selección de un test estadístico apropiado

Para contrastar la hipótesis nula es necesario seleccionar una técnica estadística apropiada. El investigador debe tener en cuenta cómo se calcula el test estadístico y la distribución muestral que sigue el estadístico muestral (por ejemplo, la media). El test estadístico mide la proximidad entre la muestra y la hipótesis nula. El test estadístico a menudo sigue una distribución conocida, como la distribución *normal*, la *t* o la *chi-cuadrado*.

Existen numerosas técnicas estadísticas para ayudar al investigador a interpretar los datos. La tarea más difícil, sin embargo, es determinar cuándo usar cada método. Tomar la elección correcta se puede determinar considerando:

- ✓ El tipo de pregunta que se ha utilizado.
- ✓ El número de variables implicadas.
- ✓ El nivel de escalamiento/tipo de escalas utilizadas.
- ✓ El tipo de distribución: tests paramétricos *vs*. no paramétricos (o de distribución libre).

El tipo de pregunta que se ha utilizado. Por ejemplo, un investigador puede estar solo interesado en la tendencia central o la distribución de una variable. Las comparaciones entre los resultados de ventas de diferentes divisiones de negocios con algún nivel objetivo requerirán un *t*-test de una muestra. Las comparaciones de las ventas mensuales medias de dos comerciales requerirán un *t*-test de dos medias, pero una comparación de las distribuciones de ventas trimestrales requerirá un test de chi al cuadrado (X^2-test).

Número de variables. El número de variables que se investigarán simultáneamente es una consideración primaria en la elección de la técnica estadística. Un investigador que solo está interesado en el número medio de veces que un posible comprador visita una institución financiera para comprar productos financieros puede concentrarse en investigar solo esa variable individual. Sin embargo, un investigador que intenta medir múltiples variables complejas organizacionales no puede hacer lo mismo. Los procedimientos estadísticos simples, univariantes, bivariantes y

E-Books & Papers for Statisticians

multivariantes se distinguen en función del número de variables involucradas en el análisis.

Nivel de medida de las escalas. La medición de la escala ayuda a elegir las técnicas estadísticas y las operaciones empíricas más apropiadas. El test de una hipótesis sobre una media, por ejemplo, es apropiado para los datos que se han recogido con una escala de intervalo o con una escala de razón. Supongamos que un investigador está trabajando con una escala nominal que solo identifica a los usuarios frente a los no usuarios de las tarjetas de crédito bancarias. Debido al tipo de escala, el investigador puede usar solo la moda como una medida de tendencia central. En otras situaciones, donde los datos se hayan medido en una escala ordinal, se podría utilizar la mediana como promedio o los percentiles como medida de dispersión. Por ejemplo, para clasificar las preferencias por determinadas marcas generalmente se emplea una escala ordinal. Los datos nominales y ordinales a menudo se analizan utilizando frecuencias o tabulaciones cruzadas.

Tipo de distribución. El término estadísticas paramétricas y estadísticas no paramétricas se refiere a las dos principales agrupaciones de procedimientos estadísticos. La principal distinción entre ellos radica en las suposiciones subyacentes sobre los datos que se analizarán. Las estadísticas paramétricas involucran números con distribuciones conocidas y continuas. Cuando los datos son escalados en intervalos o proporciones y el tamaño de la muestra es grande, los procedimientos estadísticos paramétricos son apropiados. Las estadísticas no paramétricas son apropiadas cuando los números no se ajustan a una distribución conocida.

Estadísticos paramétricos se basan en el supuesto de que los datos en el estudio provienen de una población con distribución normal (en forma de campana) o distribución muestral normal. Por ejemplo, si un investigador tiene dos medidas de escala de intervalo, como el producto nacional bruto (PNB) y el volumen de ventas de la industria, las pruebas paramétricas serían apropiadas. Los posibles tests estadísticos pueden incluir: el análisis de correlación, el análisis de la varianza, la regresión o un t-test para hipótesis sobre una media.

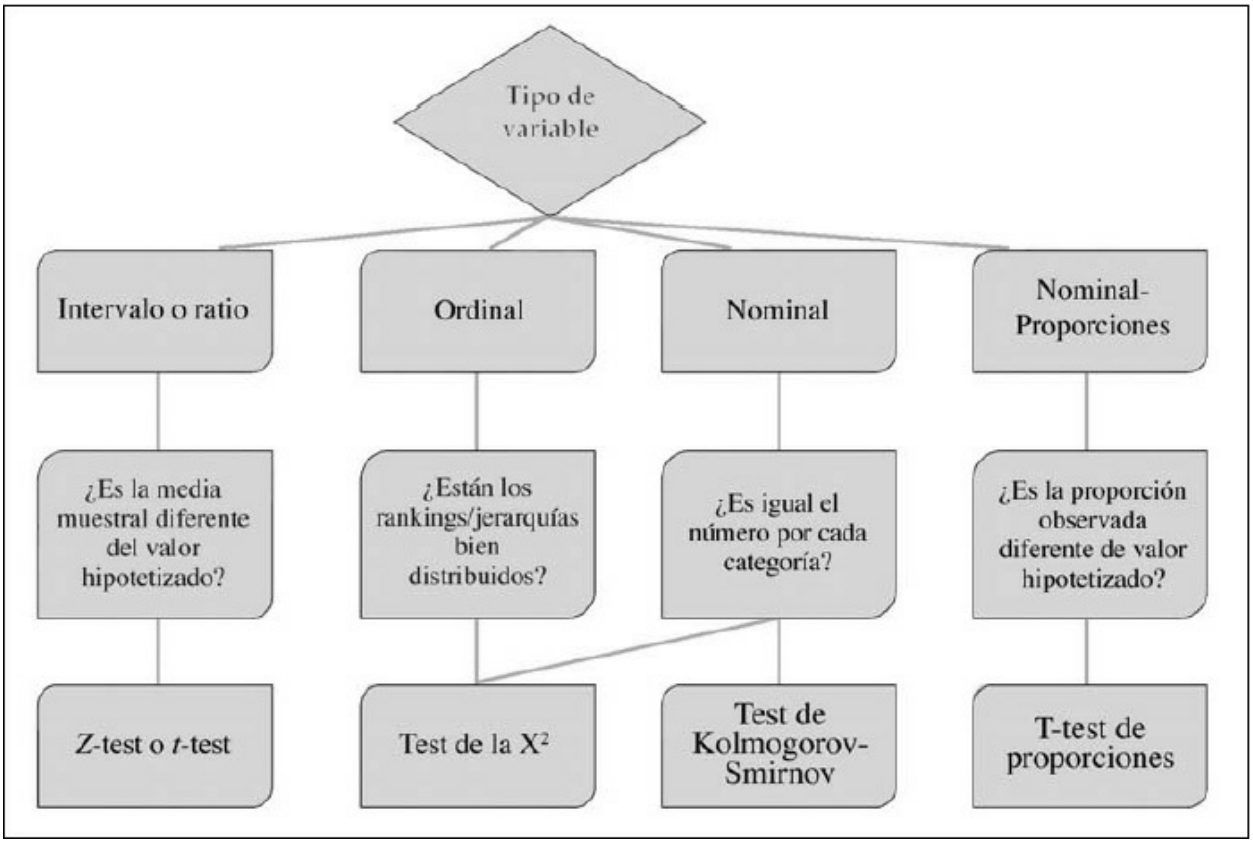
Los métodos no paramétricos se utilizan cuando el investigador desconoce cómo se encuentran distribuidos los datos. Por tanto, las estadísticas no paramétricas se conocen como de distribución libre. En líneas generales,

E-Books & Papers for Statisticians

suponer que la distribución de la población o la distribución muestral es normal, es inapropiado cuando los datos son nominales u ordinales. El análisis de datos para escalas nominales y ordinales generalmente usa pruebas estadísticas no paramétricas.

La siguiente figura ilustra el proceso de selección de un método estadístico univariante apropiado (aunque hay más métodos univariantes, los que se detallan a continuación son los principales). La figura ilustra cómo las técnicas estadísticas varían según las propiedades de la escala y el tipo de pregunta que se ha utilizado.

FIGURA 13.2
ESTADÍSTICAS UNIVARIANTES



Fuente: Adaptado de Zikmund *et al*., (2013).

La distribución *t*

Un *t*-test univariante es apropiado para probar hipótesis que involucran

E-Books & Papers for Statisticians

alguna media observada contra algún valor especificado. La distribución *t*, al igual que la curva normal estandarizada, es una distribución simétrica en forma de campana con una media de 0 y una desviación estándar de 1. Cuando el tamaño de la muestra (*n*) es mayor de 30, la distribución *t* y la distribución *z* son casi idénticas. Por lo tanto, mientras que el *t*-test es estrictamente apropiado para pruebas que involucran tamaños de muestra pequeños con desviaciones estándar desconocidas, los investigadores comúnmente aplican el *t*-test para comparaciones que involucran la media de una medida de intervalo o razón. La altura y la forma precisas de la distribución *t* varían según el tamaño de la muestra. Más específicamente, la forma de la distribución *t* está influida por sus grados de libertad (df). Los grados de libertad están determinados por la cantidad de cálculos distintos que son posibles dado un conjunto de información. En el caso de una prueba *t*-test univariante, los grados de libertad son iguales al tamaño de la muestra menos uno (por ejemplo, si el tamaño de la muestra = 50, df = 49). La distribución *t* se aproxima rápidamente a una distribución normal al aumentar el tamaño de la muestra. Esta es la razón por la cual, en la práctica, los investigadores de mercado generalmente aplican una prueba *t*-test incluso con muestras grandes.

- La distribución *z* y la distribución *t* son muy similares y, por tanto, la prueba *z* (*t*-test) y la prueba *t* (*t*-test) proporcionarán los mismos resultados en la mayoría de las situaciones. Sin embargo, cuando se conoce la desviación estándar de la población (σ), el Z-test es el más adecuado. Cuando σ es desconocida (situación típica en la mayoría de los estudios de investigación comercial), y el tamaño de la muestra es mayor de 30, también se puede usar el Z-test. Cuando σ es desconocido y el tamaño de la muestra es pequeño, el *t*-test es más apropiado.

13.2.3. Paso 3: Elección de un nivel de significación

El contraste de hipótesis utilizando observaciones muestrales se basa en la teoría de la probabilidad. Hacemos una observación de una muestra y la usamos para inferir la probabilidad de que alguna observación sea verdadera dentro de la población que representa la muestra. Debido a que no siempre podemos hacer una declaración sobre una muestra con total certeza, siempre existe la posibilidad de que se produzca un error. Cuando un investigador

E-Books & Papers for Statisticians

realiza la observación utilizando un censo [lo que significa que se mide cada unidad (persona u objeto) en una población], se obtiene un parámetro de la población y las conclusiones son ciertas. Los investigadores rara vez usan un censo, teniendo que depender de muestras y estadísticas muestrales. Por tanto, siempre existe el riesgo de que cuando hacemos inferencias sobre una población en base a una muestra, se haga una conclusión incorrecta. El investigador que utiliza el muestreo corre el riesgo de cometer *dos tipos de errores*:

	Decisión: Aceptar H_0	Decisión: Rechazar H_0
Realidad: H_0 es verdad	Correcto-no hay error ☺	Error de Tipo I FALSO POSITIVO
Realidad: H_0 es falsa	Error de Tipo II FALSO NEGATIVO	Correcto-no hay error ☺

Error de tipo I. El error de tipo I ocurre cuando los resultados de la muestra conducen al rechazo de la hipótesis nula cuando en realidad es verdadera. En el ejemplo anterior, un error de tipo I ocurriría si concluyéramos, en base a datos de la muestra, que la proporción de clientes que prefería el nuevo plan de servicio era mayor a 0,4, cuando de hecho era menor o igual a 0,40. La probabilidad de error de tipo I (α) se denomina **nivel de significación** (es decir, el nivel de aceptación del error de tipo I). El error de tipo I se controla estableciendo el nivel tolerable de riesgo de rechazar una hipótesis nula verdadera. La selección de un nivel de riesgo particular debe depender de los costes de cometer un error de tipo I.

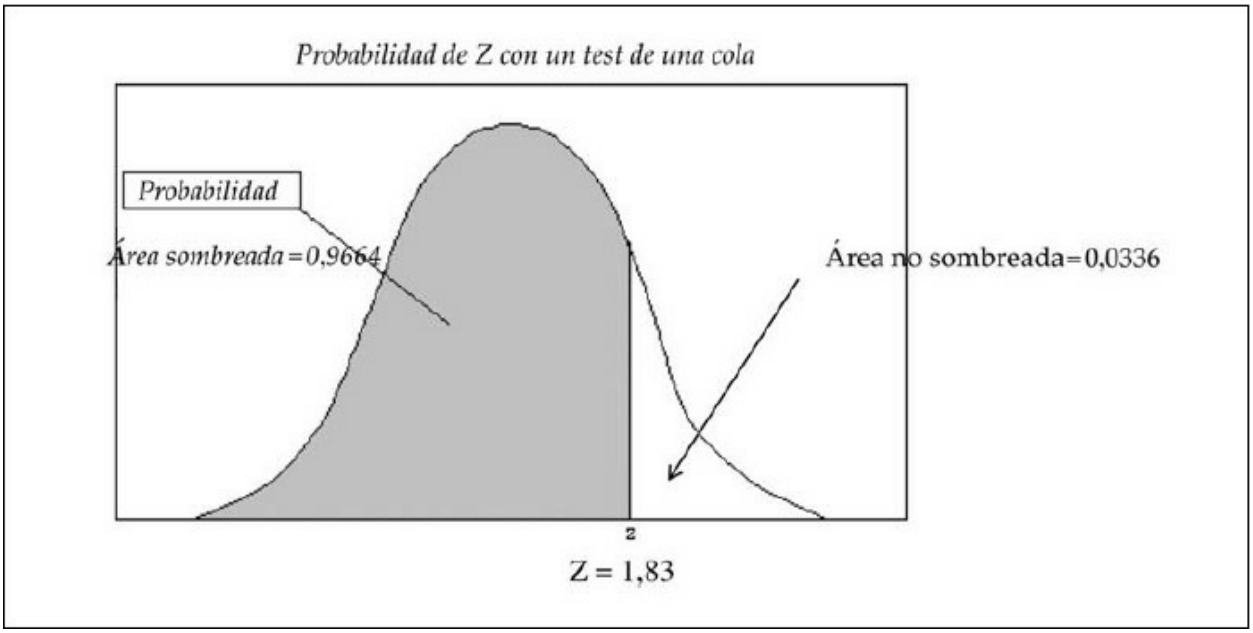
Error de tipo II. El error tipo II ocurre cuando, en base a los resultados de la muestra, la hipótesis nula no se rechaza cuando en realidad es falsa. En el ejemplo anterior, un error de tipo II ocurriría si concluyéramos, en base a los datos de la muestra, que la proporción de clientes que preferían el nuevo plan de servicio era menor o igual a 0,4, cuando en realidad era mayor a 0,40. La probabilidad del error tipo II se denota con ß (la decisión incorrecta se llama ß). A diferencia de α, que la especifica el investigador, la magnitud de ß depende del valor real del parámetro de la población (proporción). El complemento (1-ß) de la probabilidad de un error de tipo II se denomina

E-Books & Papers for Statisticians

potencia de un test estadístico (o poder estadístico).

Desafortunadamente, sin aumentar el tamaño de la muestra, el investigador no puede reducir simultáneamente los errores de tipo I y de tipo II. Ambos errores están inversamente relacionados. Por tanto, la reducción de la probabilidad de un error de tipo II aumenta la probabilidad de un error de tipo I. En los problemas comerciales, los errores de tipo I generalmente se consideran más serios que los errores de tipo II (y no siempre es posible calcular los errores de tipo II). Por tanto, se suele poner más énfasis en determinar el nivel de significación, α, que en el de ß.

Potencia (o poder) de un test. El poder de un test es la probabilidad (1-ß) de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa y debe ser rechazada. Aunque ß es desconocido, está relacionado con α. Un valor extremadamente bajo de α (por ejemplo = = 0,001) dará probablemente como resultado errores ß intolerables. Por consiguiente, es necesario equilibrar los dos tipos de errores. Como compromiso, α se establece normalmente en 0,05 (a veces es 0,01 y en raras ocasiones 0,001); otros valores de α son generalmente inusuales. El nivel de α junto con el tamaño de la muestra determinará el nivel de ß para un diseño de investigación particular. El riesgo de α y ß puede controlarse aumentando el tamaño de la muestra. Para un nivel dado de α, aumentar el tamaño de la muestra disminuirá ß, aumentando así la potencia de la prueba.



13.2.4. Paso 4: Recogida de datos

El tamaño de la muestra se determina después de tener en cuenta los errores α, y a veces ß, deseados y otras consideraciones cualitativas, como las restricciones presupuestarias. Posteriormente, se recopilan los datos necesarios y se calcula el valor del test estadístico. Supongamos, en nuestro ejemplo, que 500 clientes fueron encuestados y 220 expresaron su preferencia por el nuevo plan de servicio. Por tanto, el valor de la proporción de la muestra es $p = 220/500 = 0,44$.

El valor de la desviación estándar σ_p puede determinarse como sigue:

$$\sigma_p = \frac{\sqrt{\pi(1-\pi)}}{n} = \frac{\sqrt{(0,40)(0,6)}}{500} = 0,0219$$

El valor crítico de *z* (*z-valor*) puede calcularse como:

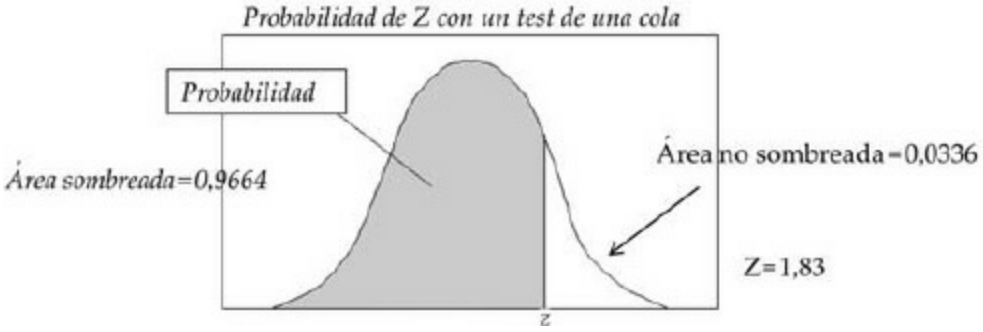
$$z - valor = \frac{p-\pi}{\sigma_p} = \frac{0,44 - 0,40}{0,0219} = 1,83$$

13.2.5. Paso 5: Determinación de la probabilidad (valor crítico)

Existen dos formas:

1. Utilizando las tablas de la distribución normal: la probabilidad de obtener un *z-valor* de 1,83 se puede calcular utilizando las tablas de la normal (véase gráfico). El área sombreada entre –∞ y 1,83 es 0,9664 (véase Tabla 1 en el apéndice). Por tanto, el área a la derecha de $z = 1,83$ es 1,0000 – 0,9664 = 0,0336 (véase la tabla en el anexo).
2. Alternativamente, el valor crítico de *z*, que marcará el área a la derecha del valor crítico de $\alpha/2 = 0,05$ o $\alpha = 0,10$ (90% intervalo de confianza), se encuentra entre 1,64 y 1,65 y sería 1,645. (Nótese que al determinar el valor crítico del test estadístico, el área a la derecha del valor crítico sería o α o α/2. Sería α para un test de una cola y α/2 para un test de dos colas).

E-Books & Papers for Statisticians



13.2.6. Pasos 6 y 7: Comparación de la probabilidad (valor crítico) y toma de decisión

Dos formas de contrastar la hipótesis nula:

En el ejemplo anterior, una empresa de marketing industrial está considerando la introducción de un nuevo plan de servicio. El plan será presentado si se prefiere por más del 40% de los clientes.

$$H_0: \pi \leq 0{,}40$$
$$H_1 \quad \pi > 0{,}40$$

1. La probabilidad asociada con el valor calculado del test estadístico (TS_{CAL}) es menor que el nivel de significación (α), en este caso 0,0336 sería menor que el nivel de significación de 0,05. Esta es la probabilidad de obtener un *p* valor de 0,44 cuando $\pi = 0{,}40$. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula. (0,0336< 0,05; rechazar H_0: se introduce el nuevo plan dado que se prefiere por más del 40% de los clientes).

2. Alternativamente, si el valor calculado del test estadístico es mayor que el valor crítico del test estadístico (TS_{CR}), se rechaza la hipótesis nula. El valor calculado del test estadístico $z = 1{,}83$ se encuentra en la región de rechazo al ser mayor que 1,645. De nuevo, se alcanza la misma conclusión de rechazar la hipótesis nula. (1,83 > 1,645; rechazar H_0: se introduce el nuevo plan).

El motivo de este cambio de signo es que cuanto mayor es el valor de TS_{CAL}, menor es la probabilidad de obtener un valor más extremo del estadístico de prueba bajo la hipótesis nula. Este cambio de signo se puede

E-Books & Papers for Statisticians

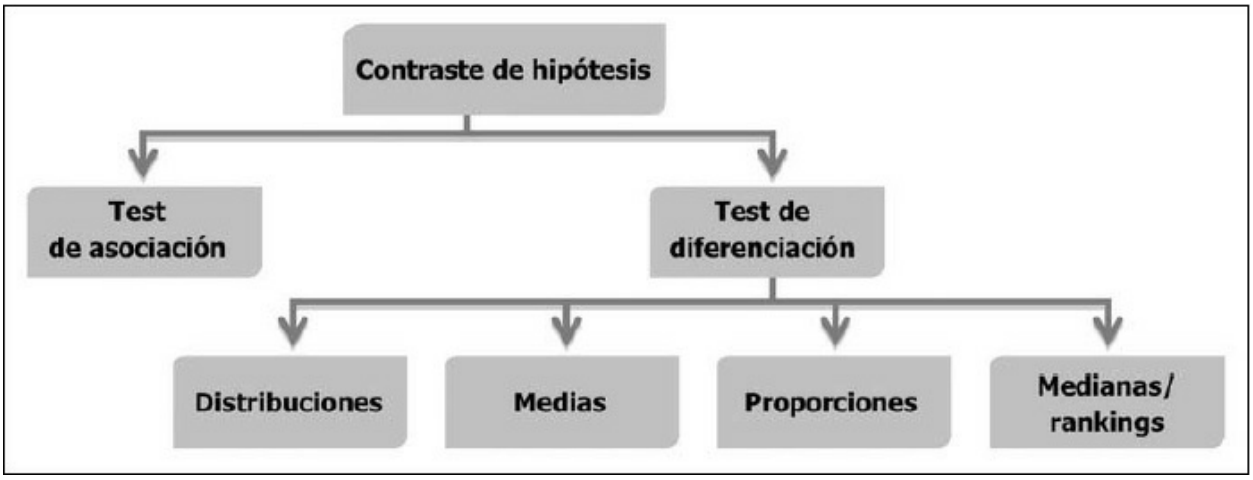
ver fácilmente:

- Si la probabilidad de TS_{CAL} < nivel de significación (α), entonces se rechaza H_0.
- Si $TS_{CAL} > TS_{CR}$, entonces se rechaza H_0.

13.2.7. Paso 8: Conclusión de la investigación

La conclusión alcanzada en el contraste de hipótesis debe expresarse en términos del problema de la investigación de mercado en cuestión. En nuestros ejemplos, concluimos que hay evidencia de que la proporción de clientes que prefieren el nuevo plan de servicio es significativamente mayor a 0,4. Por tanto, la recomendación sería introducir un nuevo plan de servicio.

Como se puede ver en la siguiente figura, el test de hipótesis puede relacionarse con un examen de las asociaciones o un examen de las diferencias. En las pruebas de asociación, la hipótesis nula sería que no hay asociación entre las variables (H_0: ... no está relacionado con ...). En las pruebas de diferencias (H_0: ... NO es diferente de ...), la prueba de las diferencias podría relacionarse con distribuciones, medias, proporciones o medianas o clasificaciones. Por ejemplo, la hipótesis puede estar relacionada con asociaciones en el contexto de tabulaciones cruzadas. Más adelante se analizarán las medias y las proporciones.



E-Books & Papers for Statisticians

13.3. Contraste de hipótesis relacionado con las diferencias

Los procedimientos de contraste de hipótesis se pueden clasificar ampliamente como paramétricos o no paramétricos, en función de la escala de medición de las variables involucradas.

Tal como se adelantó, el término estadísticas paramétricas y estadísticas no paramétricas se refiere a las dos principales agrupaciones de procedimientos estadísticos. La principal distinción entre ellos radica en las suposiciones subyacentes sobre los datos que se analizarán. Las estadísticas paramétricas involucran números con distribuciones conocidas y continuas. Cuando los datos están escalados en intervalos o proporciones y el tamaño de la muestra es grande, los procedimientos estadísticos paramétricos son apropiados. Las estadísticas no paramétricas son apropiadas cuando los números no se ajustan a una distribución conocida.

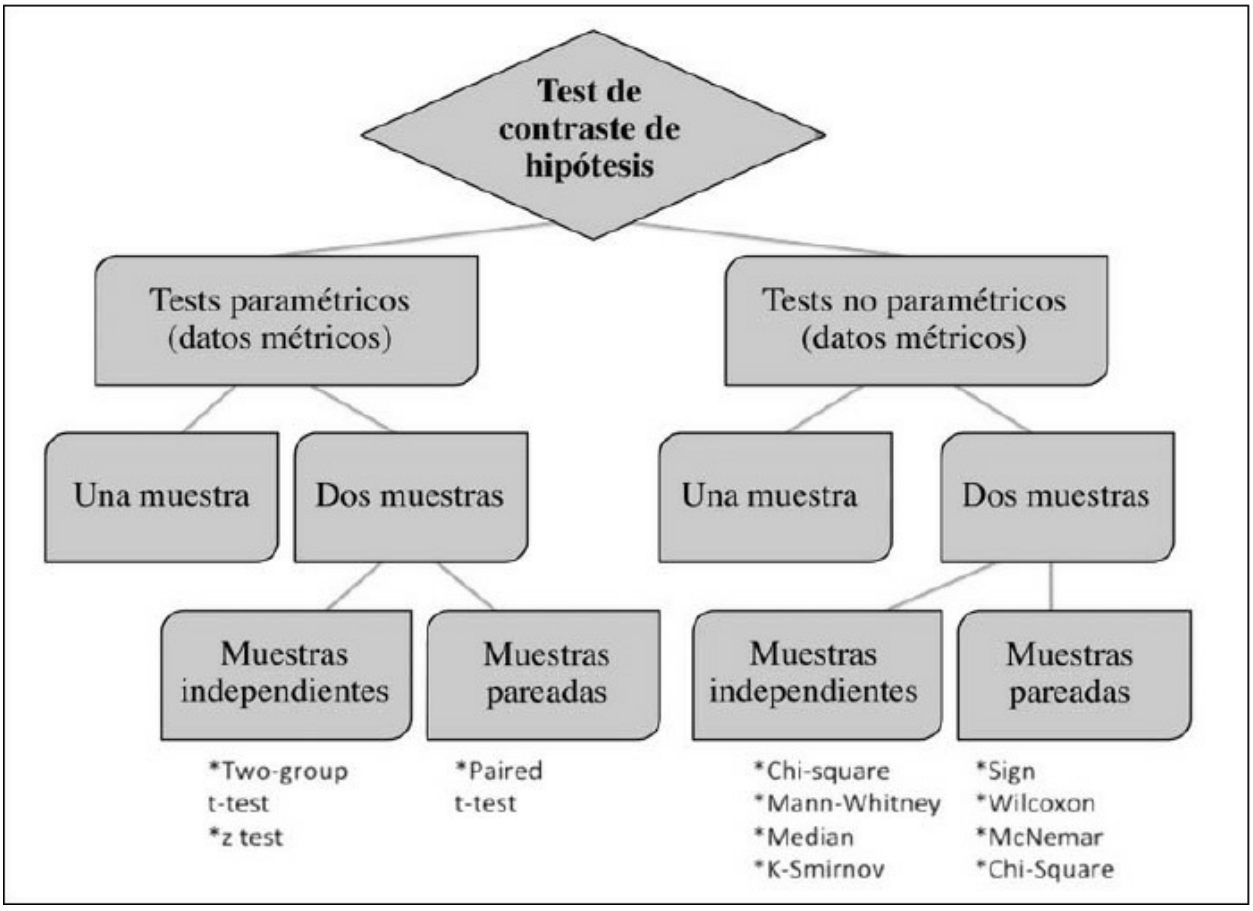
Los estadísticos paramétricos se basan en el supuesto de que los datos del estudio provienen de una población con distribución normal (en forma de campana) y/o distribución de muestreo normal. La prueba paramétrica más popular es la prueba *t* o *t*-test realizada para examinar hipótesis sobre las medias. El *t*-test se podría realizar sobre la media de una muestra o dos muestras. En el caso de dos muestras, las muestras podrían ser independientes o estar pareadas. Otras posibles pruebas estadísticas pueden incluir el análisis de correlación, el análisis de la varianza, la regresión o el *t*-test para hipótesis sobre una media.

Los *estadísticos no paramétricos* se usan cuando el investigador no sabe cómo se distribuyen los datos. Suponer que la distribución de la población o la distribución muestral es normal, en general, es inapropiado cuando los datos son nominales u ordinales. Por tanto, las estadísticas no paramétricas se conocen como de distribución libre. El análisis de datos para escalas nominales y ordinales usa generalmente pruebas estadísticas no paramétricas (Zikmund *et al*., 2013). Las pruebas no paramétricas basadas en observaciones extraídas de una muestra incluyen la prueba de Kolmogorov-Smirnov, las pruebas de chi-cuadrado, el run test y la prueba binomial. En el caso de dos muestras independientes, se utilizan la prueba U de Mann-

E-Books & Papers for Statisticians

Whitney, la prueba de la mediana y la prueba de dos muestras de Kolmogorov-Smirnov. Estas pruebas son contrapartes no paramétricas de la prueba *t*-test pareada. Las pruebas paramétricas y no paramétricas también están disponibles para evaluar hipótesis relacionadas con más de dos muestras.

FIGURA 13.3
PROCEDIMIENTOS DE CONTRASTES DE HIPÓTESIS



13.3.1. Tests paramétricos: medias y proporciones

Las pruebas paramétricas proporcionan inferencias para hacer declaraciones sobre las medias de las poblaciones. Generalmente se utiliza el *t*-test para este propósito. Esta prueba se basa en la estadística *t* de Student. El estadístico *t* supone que la variable ble se distribuye normalmente, la media se conoce (o se supone que se conoce) y la varianza poblacional se estima de la muestra. Imagine que la variable aleatoria X se distribuye normalmente,

E-Books & Papers for Statisticians

con una media μ y una varianza poblacional desconocida σ^2, que se estima mediante la varianza muestral S^2.

La distribución *t* es similar en apariencia a la distribución normal. Ambas distribuciones tienen forma de campana y son simétricas. Sin embargo, en comparación con la distribución normal, la distribución *t* tiene más área en las colas y menos en el centro. No obstante, a medida en que los grados de libertad aumentan, la distribución *t* se asemeja más a una distribución normal. De hecho, para muestras grandes de 120 elementos o más, la distribución *t* y la normal son virtualmente indistinguibles (Malhotra, 2012).

Los procedimientos para el contraste de hipótesis son los siguientes:

1. Formular la hipótesis nula (H_0) y la hipótesis alternativa (H_1).
2. Seleccionar la fórmula apropiada para el estadístico t.
3. Seleccionar el nivel de significación, α, para contrastar H_0. Generalmente se selecciona el nivel 0,05.
4. Tomar una o dos muestras y calcular la media y la desviación estándar para cada muestra. Calcular el estadístico *t* asumiendo que H_0 es cierta.
5. Calcular los grados de libertad y estimar la probabilidad de conseguir un valor más extremo del estadístico en la tabla. (Alternativamente, calcular el valor crítico del estadístico *t*).
6. Si la probabilidad calculada en el paso 5 es más pequeña que el nivel de significación seleccionado en el paso 3, se rechaza H_0. Si la probabilidad es mayor, no se puede rechazar H_0. (Alternativamente, si el valor del estadístico *t* calculado en el paso 4 es mayor que el valor crítico determinado en el paso 5, se rechaza H_0. Si el valor calculado es más pequeño que el valor critico, no se rechaza H_0.) La falta de rechazo de H_0 no implica necesariamente que H_0 sea verdadero. Solo significa que el estado verdadero no es significativamente diferente al supuesto por H_0.
7. Expresar la conclusión alcanzada por el *t*-test en términos del problema de la investigación de mercados en cuestión.

Una muestra

E-Books & Papers for Statisticians

En la investigación de mercados, el investigador a menudo está interesado en hacer declaraciones sobre una sola variable en comparación con un estándar conocido o dado. Los ejemplos incluyen que la cuota de mercado de un nuevo producto superará el 15%, que al menos el 65% de los clientes preferirá un nuevo diseño de embalaje, o que el 80% de los distribuidores preferirán la nueva política de precios. Estas declaraciones se pueden traducir en hipótesis nulas que se pueden probar usando un test de una sola muestra, como el *t*-test o el *z*-test. En el caso del *t*-test para una sola media, el investigador está interesado en probar si la media poblacional se ajusta a una hipótesis dada (H_0). Imagine que un nuevo accesorio de un teléfono sería introducido si recibe una media de al menos 7 puntos en una escala Likert de diez puntos. A una muestra de 20 ingenieros se les muestra el accesorio para evaluarlo. Los resultados indican una calificación promedio de 7,9 con una desviación estándar de 1,6. Se selecciona un nivel de significación de $\alpha = 0,05$. ¿Debería introducirse el nuevo accesorio?

$$H_0 = \mu \leq 7,0$$
$$H_1 = \mu > 7,0$$

$$t = \frac{(\overline{X} - \mu)}{S_{\overline{x}}}$$

$$S_{\overline{x}} = S/\sqrt{n}\,;\; S_{\overline{x}} = 1,6/\sqrt{20}\;\; 1,6/4,472 = 0,358$$
$$t = (7,9\text{-}7,0)/0,358 = 0,9/0,358 = 2,514$$

Los grados de libertad para que el estadístico *t* pruebe la hipótesis sobre una media son *n*–1.

En este caso, *n*–1 = 20–1 = 19. Existen dos formas de comprobación:

1. En la tabla (distribución *t*), la probabilidad de obtener un valor más extremo que 2,514 es menor de 0,05.
2. Alternativamente, el valor crítico de *t* para 19 grados de libertad y un nivel de significación de 0,05 es 1,7291, que es menor que el valor calculado de 2,514. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula y se introduce el nuevo accesorio.

E-Books & Papers for Statisticians

Importante: Nótese que si la desviación estándar de la población se supiera y fuese 1,5, en lugar de estimarse a partir de la muestra, hubiese sido más apropiado utilizar el *z*-test. En este caso el valor del estadístico *z*-valor sería:

$$z = \frac{\overline{X} - \mu}{\sigma_{\overline{X}}}$$

$$\sigma_{\overline{X}} = 1{,}5/\sqrt{20} = 1{,}5/4{,}472 = 0{,}335$$

$$\text{y } z = 7{,}9 - 7{,}0/0{,}358 = 0{,}9/0{,}358 = 2{,}514$$

El valor crítico de *z* para un test de una cola y un nivel de significación de $\alpha = 0{,}05$ es $z = 1{,}645$ (para un test de dos colas $\alpha/2$ sería $z = 1{,}96$), siendo menor que el valor calculado de 2,514. Por tanto, se rechaza la hipótesis nula (dado que 2,514 >1,645), y se llega a la misma conclusión a la que se llegó con el *t*-test, es decir, se introduce el nuevo accesorio.

Dos muestras independientes

Varias hipótesis en marketing se relacionan con parámetros de dos poblaciones diferentes: por ejemplo, los usuarios y no usuarios de una marca difieren en términos de sus percepciones sobre la marca, o la proporción de usuarios fieles en el segmento I es mayor que la proporción en el segmento II.

Las muestras tomadas al azar de diferentes poblaciones se denominan **muestras independientes**. Como en el caso de una muestra, las hipótesis podrían relacionarse con las medias o las proporciones.

Medias

En el caso de las medias para dos muestras independientes, las hipótesis serían las siguientes:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Se muestrean las dos poblaciones, y se calculan las medias y varianzas en base a muestras de tamaños n_1 y n_2.

E-Books & Papers for Statisticians

- Si se encuentra que ambas poblaciones ***tienen la misma varianza***, se calcula una estimación de varianza combinada (*pooled variance estimate*) a partir de las dos varianzas de las muestras. A continuación se estiman la desviación estándar del test estadístico y el *t*-valor. Los grados de libertad en este caso son (n_1+n_2–2).

- Si las dos poblaciones tienen *varianzas desiguales* y no se puede calcular una *t* exacta para las diferencias en las medias muestrales, se calcula una aproximación a la *t*.

  El **F test** de varianza muestral puede utilizarse si no se sabe si las dos poblaciones tienen la misma varianza. En este caso las hipótesis serían:

$$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$$
$$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$$

El estadístico F se calcula para las varianzas muestrales. El valor crítico de la distribución F depende de dos conjuntos de grados de libertad: los del numerador y los del denominador. Los valores críticos de F para varios grados de libertad para el numerador y el denominador se muestran en la tabla (distribución F. Tabla pág. sig.).

- ✓ Si la probabilidad de F es mayor que el nivel de significación de α, H_0 no se rechaza y se estima una *t* basada en la varianza combinada (*pooled variance estimate*).

- ✓ Por el contrario, si la probabilidad de F es menor o igual que α, H_0 se rechaza y se utiliza la *t* basada en una varianza separada (*separate variance estimate*).

Por ejemplo, imagine que el investigador desea determinar si los encuestados que están familiarizados con una tienda atribuyen una importancia diferente a las políticas de crédito y facturación de la tienda que aquellos que no están familiarizados con la tienda. Como antes, los encuestados se dividen en dos grupos de familiaridad basados en la mediana. Se lleva a cabo un test de dos muestras independientes y los resultados son como sigue:

E-Books & Papers for Statisticians

	Resumen estadístico Número de casos	Media	Desviación estándar
Grupo no familiarizado	135	39.778	1.604
Grupo familiarizado	132	43.712	16.027

Prueba F Para la igualdad de varianzas

F	Sig.bilateral
1.03	0.871

Prueba T para la igualdad de medias

Varianza combinada (Pooled Variance Estimate)			Varianza separada (Separate Variance Estimate)		
t	gl.	Sig. (bilateral)	t	gl	Sig.(Bilateral)
-1.99	265	0.048	-1.99	264.56	0.048

Paso 1. Nótese que el F-test de varianzas muestrales tiene una probabilidad que excede 0,05 (0,871). Conforme a este resultado, H_0 no puede rechazarse, y debe utilizarse el *t*-test basado en la varianza combinada (*pooled variance estimate)*.

Paso 2. El *t*-valor es –1,99, y con 265 grados de libertad, da una probabilidad de 0,048, que es menor que el nivel de significación de 0,05. Por tanto, la hipótesis nula de la igualdad de medias se rechaza.

Paso 3. *Conclusión:* Dado que la media sobre la importancia de la política de crédito y facturación para el grupo no familiarizado es de 3,9778 y para el grupo familiarizado es de 4,3712, las personas familiarizadas dan significativamente más importancia a la política de crédito y facturación al seleccionar la tienda que aquellas que no están familiarizadas.

Proporciones

En la siguiente tabla se muestra un caso que implica proporciones para dos muestras independientes (Malhotra, 2012):

COMPARACIÓN DE PROPORCIÓN DE USUARIOS DE JEANS

	Usuarios	No usuarios	Totales
Estados Unidos	160	40	200
Hong Kong	120	80	200
Total	280	120	

E-Books & Papers for Statisticians

En la tabla se muestra el número de usuarios y de no usuarios de vaqueros en Estados Unidos y en Hong Kong. ¿Es la proporción de usuarios la misma en Estados Unidos y en Hong Kong? La hipótesis nula y la alternativa serían:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$
$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Se utiliza un *z*-test al igual que se hizo para las proporciones de una muestra. En este caso, sin embargo, el test estadístico viene dado por:

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{S_{\overline{P1}\text{-}\overline{P2}}}$$

En el test estadístico, el numerador es la diferencia entre las proporciones de las dos muestras, P_1 y P_2. El denominador es el error estándar de la diferencia en las dos proporciones y viene dado por:

$$S_{\overline{P1}\text{-}\overline{P2}} = \sqrt{P(1-P)\,(1/n_1 + 1/n_2)}, \text{ donde:}$$
$$P = n_1P_1 + n_2P_2 \,/\, n_1 + n_2$$

Se selecciona un nivel de significación de $\alpha = 0{,}05$.

Dados los datos en la tabla previa, el test estadístico se puede calcular como:

$$P_1 - P_2 = 0{,}8 - 0{,}6 = 0.2$$
$$P = \frac{200 \times 0.8 + 200 \times 0.6}{200 + 200} = 0.70$$
$$S_{\overline{P1}\text{-}\overline{P2}} = \sqrt{0.7 \times 0.3\,(1/200 + 1/200)} = 0.04583$$
$$Z = \frac{0.2}{0.04583} = 4.36$$

Dado que es un test de dos colas, el área a la derecha del valor crítico es $\alpha/2$, o 0,025. Por tanto, el valor crítico del test estadístico es $z = 1{,}96$. Ya que el valor calculado $4{,}36 > 1{,}96$, se rechaza la hipótesis nula. *Conclusión:* La proporción de usuarios (0,80 para USA, y 0,60 para Hong Kong) es significativamente diferente para las dos muestras.

E-Books & Papers for Statisticians

Muestras pareadas

En muchas investigaciones de mercado, las observaciones de los dos grupos no se seleccionan de muestras independientes. Más bien, la información se refiere a los mismos encuestados. Por ejemplo, una muestra de encuestados puede valorar dos marcas competidoras, puede indicar la importancia relativa de dos atributos de un producto, o evaluar la misma marca en dos momentos temporales diferentes. La diferencia en estos casos se examina mediante un *t*-test de muestras pareadas.

Para calcular un *t* de muestras pareadas se forma la variable de diferencia pareada, denominada D, y se calcula la media y la varianza. Posteriormente se calcula el *t* estadístico. Los grados de libertad son *n*-1, donde n es el número de pares. Las hipótesis son:

$$H_0 : \mu_D = 0$$
$$H_1 : \mu_D \neq 0$$

Por ejemplo, en el caso del centro comercial, un *t*-test pareado se podría utilizar para determinar si los encuestados le dan más importancia a la calidad o a la política de precios.

El *output* resultante se muestra en la siguiente tabla:

T-TEST DE MUESTRAS PAREADAS

Variable	Número de casos	Media	Desviación estándar	Error estándar
Calidad	271	5,6273	0,670	0,041
Precio	271	4,1882	1,619	0,098

(Diferencias) Media	Desviación estándar	Error estándar	Correlación	Probabilidad de dos colas	*t* valor	Grados de libertad	Probabilidad de dos colas
1,431	1,6087	0,0977	0,222	0,000	14,73	270	0,000

La diferencia de medias entre las variables es 1,431, con una desviación estándar de 1,6087 y un error estándar de 0,0977. Esto da un *t*-valor de (1,4391/0,0977) = 14,73, con 271 – 1 = 270 grados de libertad y una probabilidad de menos del 0,001.

Conclusión: La calidad es más importante que la política de precio al

E-Books & Papers for Statisticians

seleccionar una tienda comercial.

13.3.2. Tests no paramétricos: medias y proporciones

Los tests no paramétricos se utilizan **cuando las variables no son métricas**. Al igual que los tests paramétricos, los tests no paramétricos se utilizan para comprobar variables de una muestra, dos muestras independientes o dos muestras dependientes.

Una muestra

A veces, el investigador desea comprobar si las observaciones de una variable específica provienen de una distribución determinada, como la distribución normal o la Poisson. Conocer el tipo de distribución es necesario para encontrar probabilidades que correspondan con los valores conocidos o valores de las variables que correspondan con probabilidades conocidas.

1. El test de Kolmogorov-Smirnov (K-S) de una muestra. Es un test que mide la bondad de ajuste. El K-S compara la función de distribución acumulada para una variable con una distribución especificada. A_i denota la frecuencia relativa acumulada para cada categoría de la distribución teórica (asumida) y O_i denota el valor comparable de la misma frecuencia muestral. El test K-S se basa en el valor máximo de la diferencia absoluta entre A_i y O_i. El test estadístico sería:

$$K = \text{Max } |A_i - O_i|$$

La decisión de rechazar la hipótesis se basa en el valor obtenido de la K. Cuanto mayor sea el valor de K, mayor seguridad se tendrá de que H_0 es falsa. Nótese que es un test de una cola, dado que el valor de K es siempre positivo, y se rechaza H_0 para valores altos de K. Para $\alpha = 0{,}05$, el valor crítico de *k* para muestras grandes (>30) viene dado por $1{,}36/\sqrt{n}$. Alternativamente, K puede transformarse en un estadístico *z* con distribución normal y estimarse su probabilidad.

Por ejemplo, en el contexto del departamento comercial, imagine que se quiere comprobar si la distribución de la importancia que se le da a la política de precios es una distribución normal. Se lleva a cabo un test de K-S de una

E-Books & Papers for Statisticians

muestra y se obtienen los siguientes datos:

	Test distrubucion normal
Media:	4.19
Desviación típica:	1.62
Casos:	271

Diferencias más extremas				
Absoluta	Positiva	Negativa	K-S z	Sig.
0.19754	0.13150	-0.19754	3.252	0.000

La diferencia absoluta mayor entre la distribución normal y observada es K = 0,1975. El valor crítico de K es 1,36 /271 = 0,005.

Hay dos formas de comprobación:

1. Dado que el valor calculado de K (0,1975) > el valor crítico (0,005), se rechaza la hipótesis nula.
2. Alternativamente, en la tabla previa se indica que la probabilidad de obtener un valor K de 0,1975 es menor de 0,001 (p = 0,000). Puesto que es menor que el nivel de significación establecido de 0,05, se rechaza la hipótesis nula.

Por tanto, la distribución de la variable «importancia que se da a la política de precios» se desvía notablemente de una distribución normal.

3. El test de la chi-cuadrado también se puede realizar sobre una sola variable de la muestra. En este contexto, la chi-cuadrado sirve como test de índice de bondad de ajuste. Comprueba si existe una diferencia significativa entre el número observado de casos en cada categoría con respecto al número esperado.
4. Otros tests de una muestra no paramétricos incluyen el *run test* y el test binomial.

- El *run test* es un test de aleatoriedad para variables dicotómicas. Este test se realiza para determinar si el orden o secuencia en que las observaciones se obtuvieron fue aleatorio.
- El test binomial es también un test de bondad de ajuste para variables

E-Books & Papers for Statisticians

dicotómicas. Comprueba la bondad de ajuste del número de observaciones obtenidas para cada categoría con respecto al número esperado, en una distribución binomial.

Dos muestras independientes

1. El test de Mann-Whitney U.

Cuando se compara la diferencia en la localización de dos poblaciones en base a las observaciones de dos muestras independientes y la variable está medida con una escala ordinal, se utiliza el test de Mann-Whitney U. (Este test corresponde a los *t*-test de dos muestras independientes, para las variables de escala de intervalo, cuando se asume que la varianza de las dos poblaciones es la misma).

En el test de Mann-Whitney U, las dos muestras se combinan y se clasifican los casos en orden de tamaño ascendente. El test estadístico, U, se calcula como el número de veces que un marcador de la muestra del grupo 1 precede a un marcador del grupo 2. Un valor extremo de U indicaría un patrón no aleatorio, lo que apuntaría a la desigualdad de los dos grupos.

Para muestras menores de 30, se calcula el nivel exacto de significación para U. Para muestras mayores, la U se transforma en un *z* estadístico de distribución normal.

Por ejemplo, dado que se estimó que la política de precios tenía una distribución no normal, es apropiado examinar de nuevo si los encuestados que son familiares con el centro comercial le adjudican la misma importancia a la política de precios que aquellos encuestados que no están familiarizados con el centro comercial. Esa vez, sin embargo se utilizaría el test de Mann-Whitney U. Los resultados se reflejan en la siguiente tabla:

TEST DE MANN-WHITNEY U TEST/MANN-WHITNEY U-WILCOXON RANK SUM W TEST, POLÍTICA DE PRECIOS POR FAMILIARIDAD

E-Books & Papers for Statisticians

Clasificación media (Mean Rank)	Casos
123.84	135 Familiaridad = 1.00
144.39	132 Familiaridad = 2.00
	67 Total

U de Mann Whitney	W de Wilcoxon	z	Sig. (bilateral)
7538.00	19060.00	-2.2219	0.0263

De nuevo, se encuentra una diferencia significativa entre los dos grupos, corroborando los resultados del *t*-test de dos muestras independientes que se realizó con anterioridad. Dado que las clasificaciones (*ranks*) se asignan de menor a mayor, la clasificación media más alta o *mean rank* (= 144,39) de los encuestados con mayor grado de familiaridad indica que le conceden mayor importancia a la política de crédito que aquellos que están menos familiarizados con el centro (*mean rank* = 123,84).

Los otros tests no paramétricos para muestras independientes son el test de la mediana y el test de Kolmogorov-Smirnov.

2. El test de la mediana de dos muestras (*two sample median test*) determina si los dos grupos se han seleccionado de poblaciones con la misma mediana. No es tan potente como el de Mann-Whitney U porque utiliza simplemente la localización de cada observación con relación a la mediana, y no al rango, de cada observación.

3. El test de dos muestras de Kolmogorov-Smirnov examina si las dos distribuciones son las mismas. Tiene en cuenta las diferencias entre las dos distribuciones, incluyendo la mediana, la dispersión y la curtosis.

Muestras pareadas o dependientes

1. El test de Wilcoxon matched-pairs signed-ranks. Un test paramétrico importante para examinar las diferencias en la localización de dos poblaciones en base a observaciones pareadas es el Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test. Este test analiza las diferencias entre las observaciones pareadas, teniendo en cuenta la magnitud de las diferencias. Calcula las diferencias entre los pares de variables y las clasifica en diferencias absolutas. El siguiente paso es sumar las clasificaciones positivas y negativas. Se calcula el test estadístico, *z*, en base a la suma de las clasificaciones positivas

E-Books & Papers for Statisticians

y negativas. Bajo la hipótesis nula de que no existen diferencias, *z* es una variable normal con una media de 0 y una varianza de 1 para muestras grandes.

Por ejemplo, veamos si los encuestados le confieren más importancia a la calidad que a la política de precios. Supongamos que se asume que ambas variables se han medido en una escala ordinal y no de intervalo. De acuerdo con esto, se utilizaría el test de Wilcoxon. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

TEST DE WILCOXON MATCHED-PAIRS SIGNED-RANKS

Clasificación media (Mean Rank)	Calidad con Crédito Casos	(Calidad con crédito)
99.88	177	- Rangos
46.89	14	+ Rangos
	80	Lazos (Ties)
	271	Total
z=-11.1262		Bilateral p= 0.0000

Fuente: Malhotra, 2012.

De nuevo, se encuentra una diferencia significativa en las variables y los resultados están, por tanto, en línea con la conclusión que se alcanzó utilizando el *t*-test pareado. Hay 177 diferencias negativas (la importancia que se le confiere a la política de precios es menor que a la calidad de los productos). La clasificación media (*mean rank*) de estas diferencias negativas es 99,89. Por otro lado, hay solo 14 diferencias positivas (la importancia que se le da a la política de crédito excede la que se le confiere a la calidad). La clasificación media de estas diferencias es 46,89. Hay 80 lazos (ties), u observaciones con el mismo valor para cada variable. Estos números indican que la calidad de los productos es más importante que la política de precios. La probabilidad asociada con el estadístico *z* es menor que 0,05, indicando que la diferencia es ciertamente significativa.

2. Otra prueba no paramétrica de muestra pareada es la prueba de signo (*sign test*). Esta prueba no es tan potente como la prueba de Wilcoxon, porque compara solo los signos de las diferencias entre pares de variables sin tener en cuenta la magnitud de las diferencias.

E-Books & Papers for Statisticians

3. En el caso especial de variables binarias donde el investigador quiere comprobar diferencias en las proporciones, se utiliza el test de McNemar.

4. Alternativamente, el test de la chi-cuadrado también se puede utilizar para variables binarias.

Las diversas pruebas paramétricas y no paramétricas se resumen en:

Muestra	Aplicación	Nivel de escalamiento	Tests/Comentarios
Una muestra			
Una muestra	Distribuciones	No-métrico	K-S y chi-cuadrado para bonad de ajuste; Run tests para aleatoriedad; Test binomial para bondad de ajuste con variables dicotómicas
Una muestra	Medias	Métrico	*t*-test, si la varianza se desconoce *z*-test si se conoce la varianza
Una muestra	Proporciones	Métrico	*z*-test
Dos muestras independientes			
Dos muestras independientes	Distribuciones	No-métrico	Test de K-S para dos muestras para examinar la equivalencia de dos distribuciones ; Test de dos grupos;
Dos muestras independientes	Medias	Métrico	F-test para igualdad de varianzas *z*-test
Dos muestras independientes	Proporciones	Métrico	Test de chi-cuadrado
Dos muestras independientes	Rankings/medianas	No-métrico	El test de Mann-Whitney U es más robusto que el test de medianas
Muestras pareadas			
Muestras pareadas	Medias	Métrico	*t*-test pareado
Muestras pareadas	Proporciones	No-métrico	Test McNemar para variables binarias; test de la chi-cuadrado
Muestras pareadas	Rankings/medianas	No-métrico	El test de Wilcoxon marched-pairs ranked-signs es más robusto que el test de signos

Ejemplo

Entonces, ¿están satisfechos o no?

Ed Bond había trabajado para PrecisionMetals durante seis años, pero realmente solo había sido analista para las instalaciones de producción. Esta fue la primera oportunidad a nivel corporativo para mostrar sus habilidades de investigación. Sus contactos corporativos son Rob Baer, que actualmente desempeña el puesto de director de Operaciones, y Kathy Hahn, directora ejecutiva de PrecisionMetals. Rob y Kathy pidieron reunirse con Ed para debatir sobre la encuesta de satisfacción de los empleados realizada hacía un

E-Books & Papers for Statisticians

mes. «Ed, seguimos preocupándonos por la pérdida de empleados metalúrgicos en nuestra planta de Madison, pero nuestra planta de Richmond parece estar mejorando en términos de rotación», afirmó Rob. «¿Cuál es su opinión sobre la satisfacción de nuestros empleados?». Ed respondió: «Elaboramos un índice de tres preguntas sobre la satisfacción laboral. Hemos analizado los datos de la planta de Richmond, y nuestra satisfacción promedio es de 3,9». Kathy preguntó: «¿Qué significa 3,9? ¿Qué se supone que significa eso?». Ed respondió: «Lo siento, debería haberlo explicado mejor. Preguntamos a nuestros empleados en una escala de cinco puntos, siendo 1 "Muy en desacuerdo" y 5 "Totalmente de acuerdo". Cuando las puntuaciones se promediaron para Richmond, nuestra satisfacción general fue de 3,9 sobre esta escala de 5,0 puntos». Rob continuó: «**¿Eso es bueno o malo?** Suena bien ... supongo. ¿Qué pasa con Madison?». Ed, dándose cuenta de que no estaba comunicando bien la información, respondió: «La puntuación de satisfacción de Madison es de 3,5. Históricamente, ambas plantas tenían una puntuación de satisfacción de 3,5».

Kathy se dio cuenta de que Ed se estaba poniendo nervioso. Era hora de tranquilizarlo. «Ed, apreciamos lo que estás haciendo. Lo siento, pero no sé exactamente qué significan las puntuaciones. **¿Es bueno 3,9? ¿Es bueno 3,5? ¿Es significativa la diferencia entre Richmond este año y las puntuaciones de años anteriores?** ¿La diferencia entre estas puntuaciones es suficiente para explicar la diferencia en la facturación? Solo quiero saber si la encuesta muestra si nuestros empleados están satisfechos o no». Ed volvió al departamento de Investigación y mientras entraba en su oficina y cerraba la puerta silenciosamente, se decía a sí mismo: **«No puedo hablar de calificaciones de 3,9 y 3,5. Estoy aquí para ayudarlos a comprender lo que realmente significan las puntuaciones**». ¡Era hora de trabajar!

Fuente: Zikmund *et al*. (2013).

Preguntas generales

1. ¿Cuáles son los principales pasos a seguir en el contraste de hipótesis?
2. Explique las cuatro consideraciones principales a tener en cuenta cuando se selecciona un test estadístico apropiado para el contraste de hipótesis.

E-Books & Papers for Statisticians

3. Explique los errores de tipo I y de tipo II.
4. Explique y ejemplifique los tests paramétricos para medias y proporciones.
5. Explique los principales tests no paramétricos que puede utilizar el investigador.
6. Compare y explique brevemente las principales características de los varios tests paramétricos y no paramétricos.

E-Books & Papers for Statisticians

13.4. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 45 preguntas.

1. **En _____ la hipótesis nula no se rechaza cuando verdaderamente es falsa y debería rechazarse**.

   A) El error de tipo I.
   B) El error de tipo II.
   C) El falso positivo.
   D) Ninguna de las anteriores.

2. **Los estadísticos _____ implican números con distribuciones continuas conocidas**.

   A) No paramétricos.
   B) De distribución libres.
   C) Contraste de hipótesis.
   D) Paramétricos.

3. **Si la hipótesis nula no se rechaza _____** .

   A) Implicará cambios.
   B) No implicará cambios.
   C) No se sabe si implica cambios.
   D) Es irrelevante.

4. **El test de hipótesis nula es un test de una cola cuando _____** .

   A) La hipótesis nula se expresa proporcionalmente.
   B) La hipótesis alternativa se expresa bidireccionalmente.
   C) La hipótesis alternativa se expresa direccionalmente.
   D) Ninguna de las anteriores.

5. **El riesgo tanto de** a **como de ß puede controlarse _____** .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Fijando α.
B) Disminuyendo el tamaño muestral.
C) Aumentando el tamaño muestral.
D) Por 1- ß.

6. **Los estadísticos _____ se basan en la presuposición de que los datos se han extraído de una población con una distribución _____ .**

A) No paramétricos … en forma de campana.
B) Paramétricos … normal.
C) No paramétricos … normal.
D) Ninguna de las anteriores.

7. **Los tests _____ son también denominados _____ .**

A) No paramétricos … de distribución libre.
B) Paramétricos … de distribución libre.
C) Paramétricos … sin distribución.
D) Ninguna de las anteriores.

8. **Las escalas de intervalo o ratio favorecen el uso de _____ .**

A) Z-test o *t*-tests.
B) X^2 tests.
C) K-Smirnov tests.
D) Tests de proporciones.

9. **El rechazo de la hipótesis nula cuando verdaderamente es cierta se denomina _____ .**

A) Error de tipo I.
B) Error de tipo II.
C) Falso negativo.
D) Ninguno de los anteriores.

10. **Si la desviación estándar de la población (s) es conocida, un**

E-Books & Papers for Statisticians

_____ es más apropiado que un _____ .

A) *t*-test … *z*-test.
B) *z*-test … *t*-test.
C) *z*-test … X^2 test.
D) Ninguno de los anteriores.

11. σ se denomina _____ y es el _____ .

A) El nivel de significación … el nivel de aceptación del error de tipo I.
B) El poder o potencia de un test … el nivel de aceptación del error tipo I.
C) El poder o potencia de un test … el nivel de aceptación del error de tipo II.
D) El nivel de significación … el nivel de aceptación del error de tipo II.

12. _____ se especifica por el investigador y _____ normalmente depende del parámetro poblacional (proporción).

A) α y 1-ß.
B) ß y α.
C) α y ß.
D) Ninguno.

13. El complemento de la probabilidad de un error de tipo II ß se denomina _____ .

A) Poder o potencia de un test.
B) Intervalo de confianza.
C) Nivel de significación.
D) α.

14. La hipótesis nula nunca se puede _____ sobre la base de un solo test.

A) Rechazar.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Aceptar.
C) Modificar.
D) Es irrelevante el número de tests.

15. Supongamos que se quiere introducir una nueva característica a un producto. Se introducirá si la proporción de clientes que la prefieren es superior al 40%. Se realiza una encuesta a 500 y 240 expresan su preferencia por la nueva característica. El valor de la proporción muestral sería _____ . El test tendría que ser _____ .

A) 0,38 … un test de una cola.
B) 0,48 … un test de dos colas.
C) 0,48 … un test de una cola.
D) 0,48 … no importa si es de una o dos colas.

16. En base a la anterior pregunta, calcule σ_p _____ .

A) 0,012
B) 0,022
C) 0,032
D) 0,042

17. En base a la anterior pregunta, calcule el *z*-valor _____ .

A) 3,43
B) 3,53
C) 3,63
D) 3,73

18. Utilizando un a **= 0,05, se _____ .**

A) Rechazaría H_0 y se introduciría la nueva característica.
B) No se podría rechazar H_0 y se introduciría la nueva característica.
C) Se rechazaría H_0 y no se introduciría la nueva característica.
D) No se rechazaría H_0 y se repetiría el mismo test.

E-Books & Papers for Statisticians

19. El test paramétrico más popular es el _____ .

A) *t*-test de medias.
B) Wilcoxon.
C) McNemar.
D) Mann-Whitney.

20. El análisis estadístico multivariante de contraste de hipótesis normalmente implica _____ variable(s).

A) Una.
B) Dos.
C) Tres.
D) Todas las anteriores.

21. Explique –tan detalladamente como le sea posible– los cuatro criterios principales para seleccionar el test estadístico apropiado.

– Tipo de pregunta.
– Número de variables.
– Nivel de medida de la escala.
– Tipo de distribución.

22. Explique los siguientes conceptos: elección del nivel de significación, tipos de error, valores críticos y toma de decisión final (aceptación o rechazo de la hipótesis nula).

23. La campaña publicitaria de Coca-Cola se modificará por una que se ha diseñado recientemente si la prefieren más del 35% de los clientes.

A) Formule la hipótesis nula y la alternativa.
B) Explique los tipos de errores I y II que podrían ocurrir en el contraste de hipótesis.
C) ¿Se debe utilizar un test de una o dos colas?

24. En base a la anterior pregunta, se realiza una encuesta aleatoria a

E-Books & Papers for Statisticians

300 consumidores, y 120 encuestados indican que prefieren la nueva campaña publicitaria. ¿Debería modificarse la campaña publicitaria? ¿Por qué?

25. Explique los 8 pasos principales en el contraste de hipótesis.

26. El _____ es un test no paramétrico de muestras pareadas. Sin embargo, solo compara los signos de las diferencias entre los pares de variables sin tener en cuenta la magnitud de las diferencias.

A) Run test.
B) Mann-Whitney U test.
C) El test de medianas de dos muestras.
D) El test de signos (*sign test*).

27. El estadístico *t* asume que la variable es/tiene _____ y la media es _____ y la varianza poblacional _____ para la muestra.

A) Distribución normal … desconocida … desconocida.
B) Libre distribución … desconocida … estimada.
C) Distribución normal … conocida … estimada.
D) Distribución normal … desconocida … conocida.

28. Las muestras que se seleccionan aleatoriamente de diferentes poblaciones se denominan _____ .

A) Muestras alternativas.
B) Muestras paralelas.
C) Muestras independientes.
D) Ninguna de las anteriores.

29. En el caso de un *t*-test para una sola media, el investigador estaría interesado en _____.

A) Realizar una declaración sobre una sola variable frente a una estándar.
B) Comprobar si la media poblacional se ajusta a una hipótesis determinada.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Todas las anteriores.
D) Ninguna de las anteriores.

30. Cuando se muestran dos poblaciones, se calcula un test basado en la varianza combinada (*pooled variance estimate*) para las dos muestras si se sabe que las poblaciones tienen _____ .

A) La misma varianza.
B) Distintas varianzas.
C) Si se desconoce si tienen la misma varianza.
D) Los mismos grados de libertad.

31. El *t*-test se basa en _____ .

A) El estadístico *t* de Student.
B) La chi-cuadrado.
C) El estadístico Fisher.
D) Ninguno de los anteriores.

32. Los tests no paramétricos se utilizan principalmente cuando las variables son _____ .

A) Métricas.
B) De intervalo.
C) No métricas.
D) De razón o ratio.

33. El _____ determina si los dos grupos se extraen de poblaciones con la misma media. Sin embargo, solo utiliza la localización de cada observación con respecto a la media y no a la clasificación de cada observación.

A) El test de medianas de dos muestras.
B) El run test.
C) El Mann-Whitney U test.
D) El test de signos (*sign test*).

34. Cuando se muestrean dos poblaciones, se puede utilizar un F test

E-Books & Papers for Statisticians

si tienen _____ .

A) La misma varianza.
B) Distintas varianzas.
C) Si no se sabe si tienen la misma varianza.
D) Los mismos grados de libertad.

35. Si la probabilidad de F es mayor que el nivel de significación de a**, H_0 _____ y se puede utilizar un _____**

A) Se rechaza … un *t*-test basado en la varianza combinada (*pooled variance estimate).*
B) No se rechaza … un *t*-test basado en la varianza combinada (*pooled variance estimate).*
C) Se rechaza … un *t*-test basado en la varianza separada (*separate variance estimate).*
D) No se rechaza … un *t*-test basado en la varianza separada (*separate variance estimate).*

36. Cuando el valor calculado de K es _____ que el valor crítico de a**, la hipótesis nula _____ .**

A) Mayor … se rechaza.
B) Menor … no se rechaza.
C) Mayor … no se rechaza.
D) Menor … se rechaza.

37. Un test no paramétrico importante para examinar las diferencias en la localización de dos poblaciones basadas en las observaciones pareadas es el _____ .

A) El run test.
B) El Mann-Whitney U test.
C) El test de dos medianas muestrales.
D) El Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test.

38. Para muestras grandes de _____ o más, la distribución *t* y la distribución normal _____

E-Books & Papers for Statisticians

A) 20 elementos … prácticamente indistinguible.
B) 50 elementos … prácticamente indistinguible.
C) 120 elementos … totalmente diferente.
D) El número de casos en la muestra es irrelevante a este respecto.

39. La distribución *t* tiene más área que una distribución normal _____ y menos área en _____ .

A) En la cola de la izquierda … en la cola de la derecha.
B) En el centro … en los picos.
C) En los picos … en el centro.
D) Ninguno de los anteriores.

40. Explique los principales tests no paramétricos para una y dos muestras y para muestras pareadas.

41. La siguiente tabla presenta un caso que implica la proporción de dos muestras independientes. Ilustre el número de usuarios y no usuarios de transportes públicos en España y Reino Unido.

	Usuarios	No usuarios	Totales
UK	140	30	170
España	120	80	200
Totales	260	110	

A) Formule las hipótesis nula y alternativa.
B) Utilizando el *z*-test estime: ¿Son las proporciones de usuarios y no usuarios las mismas en Reino Unido y España? Se selecciona un nivel de significación de $\alpha = 0{,}05$.

42. Se introducirá una nueva versión del proyector de Sony KW-12453 si se valora con una media de 7 sobre una escala Likert de 10 puntos. Se selecciona una muestra de 30 mánagers para que valore la nueva versión. Los resultados indican un valor medio de 7,7 con una desviación estándar de 1,5. El nivel de significación es del 95%.

E-Books & Papers for Statisticians

A) Formule la hipótesis nula y la alternativa.
B) Explique los errores de tipo I y II asociados.
C) ¿Qué test estadístico debería utilizarse? ¿Por qué?
D) ¿Cuántos grados de libertad tendría el modelo?
E) Imagine que se presuponía como conocida (en lugar de calculada de la muestra) la desviación estándar de la población. ¿Qué test estadístico utilizaría?

43. En base al siguiente ejemplo, ¿se debería introducir la nueva versión del proyector? ¿Por qué?

44. Calcule el ejemplo previo asumiendo que la desviación estándar de la población sea 1.

A) ¿Qué test utilizaría?
B) ¿Llegaría a la misma conclusión? ¿Debería ahora introducirse el nuevo modelo de proyector?

45. Un investigador desea determinar si los encuestados de edades comprendidas entre 20-30 años y los de 30-40 años le otorgan diferente importancia a «la calidad sobre el precio» de un determinado rango de productos. Los encuestados se dividen en dos grupos de edad en base a la mediana. Se lleva a cabo un test de dos muestras independientes, y los resultados son los que aparecen en la siguiente tabla.

	Resumen Número de casos	Media	Desviación estándar
Grupo de 30-40 años	135	2,18	1,604
Grupo de 20-30 años	132	3,24	1,627

Prueba F Para la igualdad de varianzas

F	Sig.bilateral
1.03	0.671

Prueba T para la igualdad de medias

Varianza combinada (Pooled Variance Estimate)			Varianza separada (Separate Variance Estimate)		
t	gl.	Sig. (bilateral)	t	gl	Sig.(Bilateral)
-1.89	265	0.046	-1.99	264.56	0.048

E-Books & Papers for Statisticians

Explique:

A) Formule las hipótesis nula y alternativa.
B) ¿Se rechaza la hipótesis nula de igualdad de medias? ¿Por qué?
C) ¿Quién le confiere más importancia a la calidad sobre el precio?

E-Books & Papers for Statisticians

13.5. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd Edn. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

13.6. Apéndice

TABLA 1

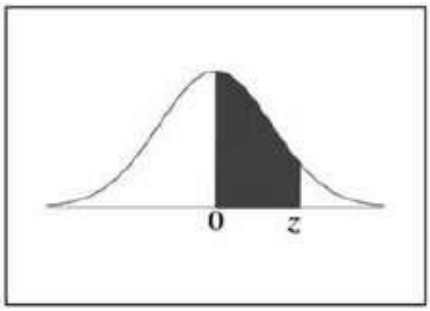
TABLA DE DISTRIBUCIÓN ESTÁNDAR NORMAL (1 COLA)

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9031	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9958	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986

TABLA 2

TABLA DE DISTRIBUCIÓN ESTÁNDAR NORMAL

E-Books & Papers for Statisticians



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.1	.4990	.4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	.4993	.4993
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	.4995	.4995
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4997
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4998
3.5	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998

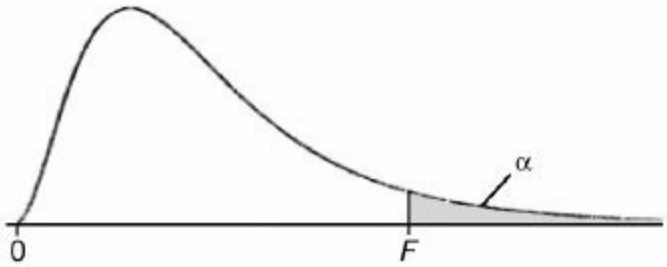
E-Books & Papers for Statisticians

TABLA 3

F DISTRIBUCIÓN

(Para una combinación particular de grados de libertad del numerador y el denominador, las entradas representan los valores críticos de F que corresponden a un área de α específica).

E-Books & Papers for Statisticians



$\alpha = .05$

df_2	df_1 1	2	3	4	5	6	8	12	24	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	238.9	243.9	249.0	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.37	19.41	19.45	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.84	8.74	8.64	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.04	5.91	5.77	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.82	4.68	4.53	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.15	4.00	3.84	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.73	3.57	3.41	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.44	3.28	3.12	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.23	3.07	2.90	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.07	2.91	2.74	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	2.95	2.79	2.61	2.40
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.85	2.69	2.50	2.30
13	4.67	3.80	3.41	3.18	3.02	2.92	2.77	2.60	2.42	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.70	2.53	2.35	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.64	2.48	2.29	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.59	2.42	2.24	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.55	2.38	2.19	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.51	2.34	2.15	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.48	2.31	2.11	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.45	2.28	2.08	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.42	2.25	2.05	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.40	2.23	2.03	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.38	2.20	2.00	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.36	2.18	1.98	1.73
25	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.34	2.16	1.96	1.71
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.32	2.15	1.95	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.30	2.13	1.93	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.44	2.29	2.12	1.91	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.54	2.43	2.28	2.10	1.90	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.27	2.09	1.89	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.18	2.00	1.79	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.25	2.10	1.92	1.70	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.02	1.83	1.61	1.25
∞	3.84	2.99	2.60	2.37	2.21	2.10	1.94	1.75	1.52	1.00

Fuente: From Table V of R. A. Fisher and F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research*, published by Longman Group Ltd., London, 2974. (Previously published by Oliver & Boyd. Edinburgh.) Reprinted by permission of the authors and publishers.

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 14

Análisis de datos (II)

14.1. Análisis de tablas estadísticas.
14.2. Tabulación cruzada.
14.3. Segmentación.
14.4. Otros análisis multivariantes.
14.5. Preguntas de repaso.
14.6. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

Order is heaven's law.

ALEXANDER POPE

E-Books & Papers for Statisticians

14.1. Análisis de tablas estadísticas

Una vez que los datos han sido preparados para el análisis, el investigador debe realizar un análisis básico.

14.1.1. Distribución de frecuencias y porcentajes

El investigador de marketing, a menudo, necesita responder preguntas sobre una sola variable, por ejemplo:

- ¿Cuántos usuarios de una marca determinada pueden considerarse fieles a la marca?
- ¿Qué porcentaje del mercado está compuesto por usuarios fieles, intermedios y esporádicos?
- ¿Cuál es el grado de familiaridad media con un determinado producto o servicio?

Estas cuestiones pueden responderse examinando las distribuciones de frecuencia. En una distribución de frecuencias se analiza solo una variable. El objetivo es obtener un recuento del número de respuestas asociadas con diferentes valores de la variable. La frecuencia de los diferentes valores de la variable se expresa en porcentajes. Una distribución de frecuencias para una variable produce una tabla de recuentos de frecuencia, porcentajes y porcentajes acumulados para todos los valores asociados con esa variable. Por ejemplo, la siguiente tabla muestra la distribución de frecuencias con respecto al grado de satisfacción global con una cadena nacional de tiendas basada en datos obtenidos utilizando una escala tipo Likert de seis puntos (1 = poco satisfecho, 6 = muy satisfecho).

TABLA 14.1
GRADO DE SATISFACCIÓN GLOBAL CON UNA CADENA NACIONAL DE TIENDAS

E-Books & Papers for Statisticians

Etiqueta	Valor	Frecuencia (N)	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Poco satisfecho	1	26	11,7	11,7	11,7
	2	34	15,3	15,3	27,0
	3	56	25,2	25,2	52,2
Muy satisfecho	4	62	27,9	27,9	80,1
	5	44	19,8	19,8	99,9
	9	2	0,01	Perdidos	100,0
	Total	223	100	100.0	

La distribución de frecuencias ayuda a determinar el porcentaje por falta de respuesta (en este caso 2 encuestados de 223), así como a detectar la presencia de **valores atípicos** o casos con valores extremos o outliers. Por otra parte, ofrece información con respecto a la forma de la distribución empírica de la variable.

14.1.2. Estadísticos asociados con la distribución de frecuencias

Generalmente, las tablas de frecuencias son fáciles de interpretar y proporcionan, a simple vista, información básica, pero a veces esta información puede ser demasiado detallada y el investigador debe resumirla mediante el uso de estadísticos descriptivos. Los estadísticos más comúnmente utilizados asociados con las frecuencias son: las medidas de localización (media, moda y mediana), las medidas de variabilidad (rango, rango intercuartílico, desviación estándar y coeficiente de variación) y las medidas de forma (asimetría y curtosis).

Medidas de localización

Las medidas de ubicación o localización son medidas de tendencia central porque tienden a describir el centro de la distribución. Si se cambia toda la muestra agregando una constante fija a cada observación, la media, la moda y la mediana cambian por la misma cantidad fija.

Media. El valor medio es la medida más típica de tendencia central. Se utiliza para estimar la media cuando los datos se han recopilado en una escala de razón o intervalo. Generalmente, la media es una medida robusta y no

E-Books & Papers for Statisticians

cambia notablemente a medida que se agregan o eliminan valores de datos, aunque como se explicará, puede verse alterada por los valores atípicos o outliers.

$$X = \frac{26 \times 1 + 34 \times 2 + 56 \times 3 + 62 \times 4 + 44 \times 5}{223} = 3.27$$

Moda. Es el valor que ocurre con mayor frecuencia. Representa el pico más alto de la distribución. La moda es útil cuando la variable es intrínsecamente categórica o se ha agrupado en categorías. En el ejemplo anterior, la moda sería 4.00.

Mediana. Representa el valor medio cuando los datos se organizan en orden ascendente o descendente. Si el número de puntos de datos es par, la mediana generalmente se estima como el punto medio entre los dos valores medios al agregar los dos valores medios y dividir su suma por 2. La mediana es el percentil 50. La mediana es una medida apropiada de tendencia central para datos ordinales. En el ejemplo anterior, la mediana es 3.

Como podemos ver en el ejemplo anterior, las tres medidas de tendencia central son diferentes (media = 3.7, moda = 4, mediana = 3). Esto no es sorprendente, ya que cada medida define la tendencia central de una manera diferente. Entonces, ¿qué medida se debería utilizar?

- Si la variable se mide en una escala nominal, se debería utilizar la moda.
- Si la variable se mide en una escala ordinal, se debería utilizar la mediana.
- Si la variable se mide en una escala de intervalo o razón, la moda sería una medida de tendencia central inadecuada. Por ejemplo, en el caso anterior, aunque el valor de la moda fue 4, siendo la frecuencia más alta, representaba solo el 27,9% de la muestra. En general, para las escalas de intervalo o razón, la media es la medida de tendencia central más adecuada. No obstante, es sensible a valores muy pequeños o muy grandes (valores atípicos). Cuando hay datos atípicos, la media no es una buena medida de la tendencia central y sería útil considerar tanto la moda como la mediana.

E-Books & Papers for Statisticians

Medidas de variabilidad

Las medidas de variabilidad, que se calculan en datos de intervalo o razón, incluyen el rango, el rango intercuartílico, la varianza o la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Rango. El rango mide la distribución de los datos. Es simplemente la diferencia entre los valores más grandes y más pequeños de la muestra. En el caso anterior, el rango sería 5 – 1 = 4. Como tal, el rango se ve directamente afectado por valores atípicos.

Rango intercuartílico. Es la diferencia entre el percentil 75 y el 25. El rango intercuartílico en la tabla anterior sería 4 – 2 = 2.

Varianza y desviación estándar o típica (s_x). La varianza es una medida de dispersion. La diferencia entre la media y un valor observado se denomina desviación de la media. La varianza es la desviación cuadrática media de la media y nunca puede ser negativa. Su raíz cuadrada es la desviación estándar o desviación típica. Cuando los puntos de datos se agrupan alrededor de la media, la varianza es pequeña. Cuando los puntos de datos están dispersos, la varianza es grande. La desviación estándar o típica es la raíz cuadrada de la varianza.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{(n-1)}}$$

$$S_x = \frac{[26 \times (1-3.27)^2 + 34 \times (2-3.27)^2 + 56 \times (3-3.27)^2 + 62 \times (4-3.27)^2 + 44 \times (5-3.27)^2]}{(223-1)} = \frac{134 + 54{,}8 + 4{,}08 + 33{,}1 + 131{,}7}{222} = 1{,}61$$

Por lo tanto, la desviación típica sería $S_x = \sqrt{1{,}61} = 1.269$

Medidas de forma

La forma de una distribución se evalúa examinando la asimetría y la curtosis.

Asimetría. Las distribuciones pueden ser simétricas o asimétricas. En una distribución simétrica, los valores a ambos lados del centro de la distribución son los mismos, y la media, el modo y la mediana son iguales. En una distribución sesgada, las desviaciones positivas y negativas de la media son

E-Books & Papers for Statisticians

desiguales. El sesgo es la tendencia de las desviaciones de la media a ser más grandes en una dirección que en la otra.

Curtosis. La curtosis es una medida del pico relativo o planitud de la curva definida por la distribución de frecuencias. La curtosis de una distribución normal es cero. Si la curtosis es positiva, entonces la distribución tiene más pico que una distribución normal. Sin embargo, un valor negativo significa que la distribución es más plana que una distribución normal.

FIGURA 14.1 (A)
DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA

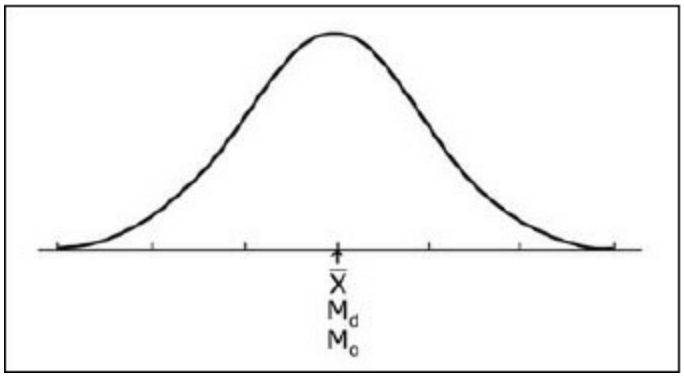
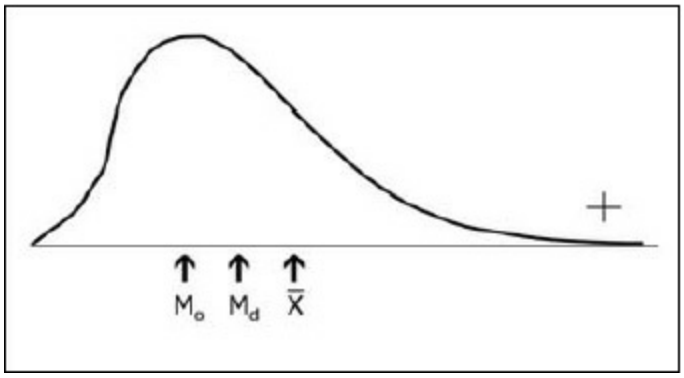


FIGURA 14.1 (B)
DISTRIBUCIÓN SESGADA



E-Books & Papers for Statisticians

14.2. Tabulaciones cruzadas

A veces es necesario vincular una variable con otras variables para comprender la cuestión bajo estudio. Por ejemplo:

- ¿Qué porcentaje de clientes fieles a una determinada marca son mujeres?
- ¿Está relacionada la compra de un producto con el nivel de estudios (formación) del consumidor (alto, medio y bajo)?

Las respuestas a las preguntas anteriores pueden determinarse mediante el examen de tabulaciones cruzadas. *Una distribución de frecuencia describe una variable a la vez, pero una tabulación cruzada describe dos o más variables simultáneamente*. Por lo tanto, la distribución de frecuencias de una variable se subdivide según los valores o categorías de las otras variables. En general, los márgenes de una tabulación cruzada muestran la misma información que las tablas de frecuencia para cada una de las variables. Las tablas de tabulación cruzada también se denominan **tablas de contingencia**. Los datos se consideran datos cualitativos o categóricos, ya que se supone que cada variable tiene solo una escala nominal. Supongamos que un investigador estuviera interesado en determinar el grado de interés del encuestado con respecto a la oferta de actividades culturales ofrecidas por diferentes museos (ej.: exhibiciones) con respecto a la edad del encuestado. La edad se clasificó en tres categorías: menos de 35 años, entre 35 y 60 años y más de 60 años. La tabulación cruzada sería:

TABLA 14.2
INTERÉS DE LOS ENCUESTADOS POR LA OFERTA DE ACTIVIDADES CULTURALES

E-Books & Papers for Statisticians

Edad				
Interés	<35	35-60	>60	Total
Interesado	24	44	55	123
No interesado	37	23	27	87
Total	61	67	82	210

Número de observaciones perdidas = 7

Tal como se puede observar en la tabla anterior, la tabulación cruzada incluye una celda para cada combinación de categorías de las dos variables. El número en cada celda muestra cuántos encuestados dieron esa combinación de respuestas. 24 encuestados eran menores de 35 años y estaban interesados en la visita a exposiciones y actividades culturales. Los totales marginales en esta tabla indican que de los 210 encuestados con respuestas válidas en ambas variables, 123 estaban interesados y 87 no. Según la edad, 61 encuestados tenían 35 años o menos, 67 de 35 a 60 años y 82 más de 60 años.

14.2.1. Dos variables

La tabulación cruzada con dos variables también se conoce como tabulación cruzada bivariante. En el ejemplo anterior, ¿está relacionada la edad con el interés por las actividades culturales? Se puede observar que los encuestados con edad superior a 60 años son los que muestran más interés. El cálculo de porcentajes puede proporcionar más información. Dado que se han realizado tabulaciones cruzadas de dos variables, los porcentajes se pueden calcular tanto en base a las columnas, en base a los totales o en base a las filas o a los totales de las filas.

TABLA 14.3
INTERÉS DE LOS ENCUESTADOS POR LA OFERTA DE ACTIVIDADES CULTURALES

E-Books & Papers for Statisticians

Edad			
Interés	<35 años	35-60 años	>60 años
Interesado	39,3%	65,6%	67,1%
No interesado	60,7%	34,4%	32,9%
Total col.	100%	100%	100%

TABLA 14.4
INTERÉS DE LOS ENCUESTADOS POR LA OFERTA DE ACTIVIDADES CULTURALES

Edad				
Interés	<35 años	35-60 años	>60 años	Total
Interesado	33,6%	25,4%	41,0%	100%
No interesado	39,4%	40,1%	20,5%	100%

¿Qué tabla es más útil? La respuesta depende de qué variable se considere como la variable independiente y cuál como la variable dependiente. La regla general es calcular los porcentajes en la dirección de la variable independiente, mediante la variable dependiente. En el ejemplo anterior, se puede considerar la edad como la variable independiente y el grado de interés como la variable dependiente. La forma correcta de calcular los porcentajes se muestra en la Tabla 14.3. Obsérvese que mientras el 65,6% de aquellos entre 35 y 60 años y el 67,1% de aquellos mayores de 60 están interesados en las ofertas culturales, solo el 39,3% de los encuestados menores de 35 años lo están. Esto parece indicar que las personas más interesadas en la oferta cultural son generalmente mayores de 35 años. Este hallazgo parece plausible, dado que tal vez dispongan de más tiempo y recursos económicos que los encuestados de menor edad.

14.2.2. Tres variables

A menudo, la introducción de una tercera variable aclara la asociación inicial (o la falta de ella) observada entre dos variables. Siguiendo a Malhotra (2012), la introducción de una tercera variable puede dar como resultado cuatro posibilidades:

E-Books & Papers for Statisticians

1. Puede indicar que no hay cambios en la asociación inicial.
2. Puede refinar la asociación observada entre las dos variables originales.
3. Puede indicar que no hay asociación entre las dos variables, aunque inicialmente se observó una asociación. En otras palabras, la tercera variable indica que la asociación inicial entre las dos variables fue espuria.
4. Puede revelar alguna asociación entre las dos variables, aunque inicialmente no se observó ninguna asociación. En este caso, la tercera variable revela una supuesta asociación entre las dos primeras variables.

Aunque se pueden tabular de forma cruzada más de tres variables, no es aconsejable utilizarlas porque la interpretación puede ser bastante compleja. Además, dado que el número de celdas aumenta de forma multiplicativa, mantener un número adecuado de encuestados o casos en cada celda puede ser problemático. Por otro lado, como rasgo general, hay que tener en cuenta que la tabulación cruzada *examina la asociación entre variables, no la causalidad*.

14.2.3. Estadísticos asociados con las tabulaciones cruzadas

Los siguientes estadísticos se utilizan generalmente para evaluar las tabulaciones cruzadas. La significación estadística de la asociación observada se mide normalmente mediante la chi-cuadrado y la fuerza de asociación se puede medir mediante el coeficiente de correlación phi, el coeficiente de contingencia, la V de Cramer y el coeficiente lambda.

Chi-Cuadrado (X^2)

La significación estadística de la asociación observada se mide normalmente mediante el estadístico chi-cuadrado (X^2). Nos ayuda a determinar si existe una asociación sistemática entre las dos variables. La hipótesis nula H_0 es que no hay asociación entre las variables.

E-Books & Papers for Statisticians

Un factor importante del estadístico X^2 es el número de **grados de libertad** (df). En el caso de una chi-cuadrado asociada con una tabulación cruzada, el número de grados de libertad es igual al número de filas (r) del producto menos uno por el número de columnas (c) menos uno. Es decir, df = (r – 1) × (c – 1). La hipótesis nula (H_0) de no asociación entre las dos variables se rechazará solo cuando el valor calculado del estadístico sea mayor que el valor crítico de la distribución X^2 con los grados de libertad apropiados. Por ejemplo, para 2 grados de libertad y un nivel de significación de 0.05 el valor crítico de la estadística chi-cuadrado es 5.991 (véase la Tabla 14.5). Para la tabulación cruzada dada en la Tabla 14.2, hay (2 – 1) × (3 – 1) = 2 grados de libertad. La estadística de chi-cuadrado tendría un valor aproximado de 12.301. Como este valor excede el valor crítico de 5.991, la hipótesis nula de ausencia de asociación puede rechazarse, lo que indica que la asociación entre las variables es estadísticamente significativa al 95%.

TABLA 14.5
DISTRIBUCIÓN X^2

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374

Por otro lado, el test de chi-cuadrado también puede utilizarse como pruebas de bondad de ajuste para determinar si ciertos modelos se ajustan a

E-Books & Papers for Statisticians

los datos observados (tales como ecuaciones estructurales, etc.).

Coeficiente Phi (ø)

El coeficiente phi (ø) se usa como una medida de la fuerza de asociación en el caso especial de una tabla con dos filas y dos columnas (una tabla de 2 × 2). Para una muestra de tamaño n, se calcula como:

$$\phi = \sqrt{\frac{X^2}{n}}$$

Este estadístico toma el valor de 0 cuando no hay asociación y 1 cuando las variables están perfectamente asociadas (phi puede asumir un valor de –1 en lugar de +1 cuando hay una asociación negativa perfecta). En el caso más general de una tabla de cualquier otro tamaño, la fuerza de asociación se puede evaluar utilizando el coeficiente de contingencia.

Coeficiente de contingencia

El coeficiente de contingencia (C) se puede usar para evaluar la fuerza de asociación en una tabla de cualquier tamaño. Este índice también está relacionado con el X^2 de la siguiente manera:

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + n}}$$

Este coeficiente tiene un valor entre 0 y 1. Toma el valor 0 cuando no hay asociación entre las variables (es decir, las variables son estadísticamente independientes) pero el valor 1 nunca se alcanza. Por el contrario, el valor máximo del coeficiente de contingencia depende del tamaño de la tabla (número de filas y número de columnas). Por esta razón, debe usarse solo para comparar tablas del mismo tamaño. El valor del coeficiente de contingencia para la tabla 2 sería:

$$C = \sqrt{\frac{12.311}{12.311 + 210}} = 0.2353$$

Este valor (0.2353) indica que la asociación no es muy fuerte.

E-Books & Papers for Statisticians

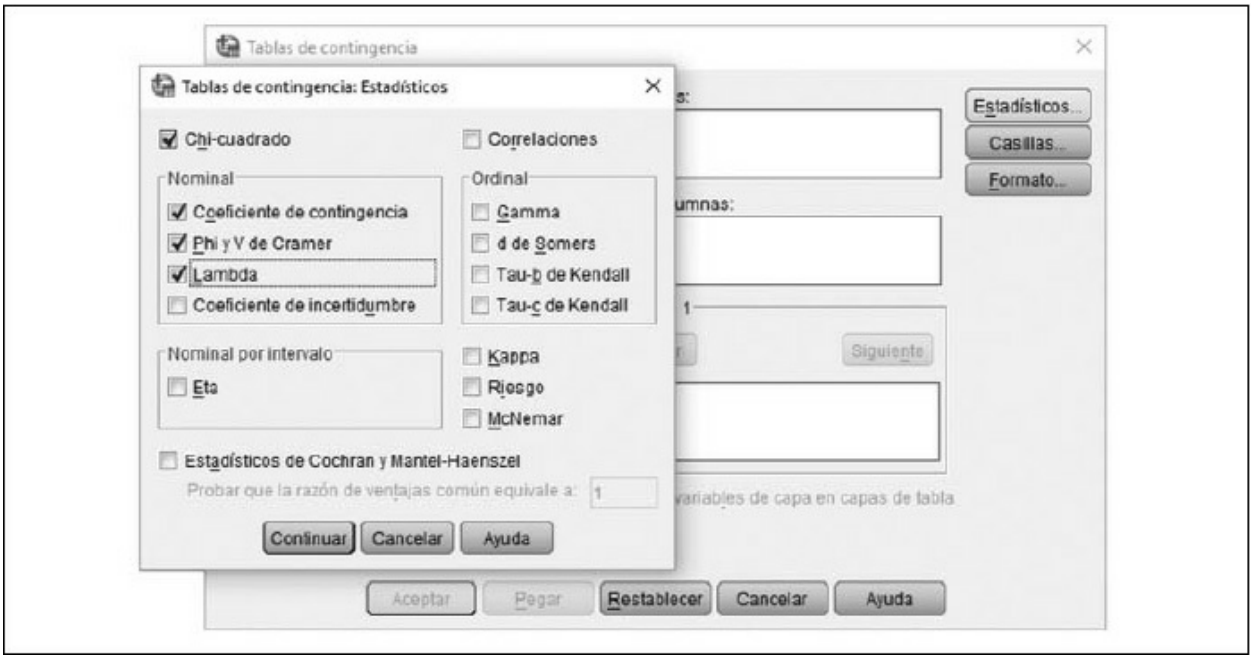
Cramer's V

El coeficiente V de Cramer es una versión modificada del coeficiente de correlación de phi, ø, y se utiliza en tablas de tamaño mayor a 2 × 2. V toma valores entre 0 y 1. Un valor alto indica un grado de asociación alto, pero no indica cómo se asocian las variables. Para una tabla de r filas y c columnas, se expresaría como:

$$V = \sqrt{\frac{\phi^2}{\min(r-1),(c-1)}} = \frac{\sqrt{X^2/n}}{\min(r-1),(c-1)}$$

Otros estadísticos incluyen Lambda (para variables nominales), **tau b, tau c** y **gamma** para variables ordinales.

FIGURA 14.2
TABLAS CRUZADAS (SPSS V.19)



E-Books & Papers for Statisticians

14.3. Segmentación

A través de la segmentación del mercado, las empresas dividen los mercados grandes y heterogéneos en segmentos más pequeños y homogéneos con el fin de desarrollar estrategias de marketing adecuadas para satisfacer las necesidades únicas de sus segmentos. La segmentación se puede realizar a través de diferentes técnicas estadísticas, siendo unas de las principales el análisis clúster y el análisis factorial.

14.3.1. Análisis clúster

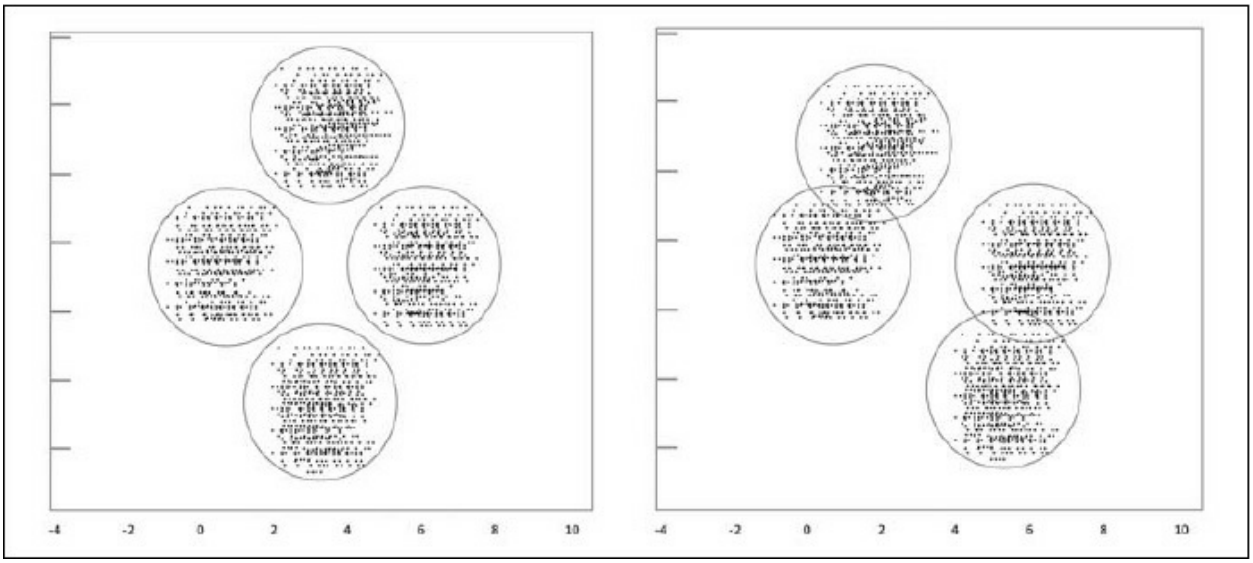
El análisis clúster examina un conjunto completo de relaciones interdependientes, sin hacer distinción entre variables dependientes e independientes. El objetivo principal es clasificar los objetos en grupos relativamente homogéneos en función del conjunto de variables consideradas. En este sentido, el análisis clúster es el anverso al análisis factorial, ya que reduce el número de objetos, no el número de variables, al agruparlos en un número mucho menor de clústeres.

14.3.1.1. Análisis clúster

El análisis clúster es una técnica de segmentación muy común en marketing. Se utiliza para clasificar objetos o casos en grupos relativamente homogéneos llamados clústeres. Los objetos en cada grupo tienden a ser similares entre sí y diferentes de los objetos en otros grupos. Los grupos o clústeres vienen determinados por los datos, no definidos a priori. Imaginemos que una empresa quiere segmentar a sus clientes en función de su percepción de la marca sobre dos variables, la calidad (V1) y el precio (V2).La Figura 1a muestra una situación ideal donde los elementos de los clústeres están claramente separados. Cada consumidor estaría en un grupo y no hay áreas superpuestas. La Figura 14.1 (B), sin embargo, muestra una situación de agrupamiento más probable en la práctica real, donde los límites para algunos de los clústeres no están tan claros y la clasificación de algunos consumidores, por tanto, no es tan obvia, dado que podrían agruparse en uno u otro grupo.

E-Books & Papers for Statisticians

FIGURA 14.3
CLÚSTERES



Los análisis clúster pueden ser muy útiles para: **entender el comportamiento del consumidor**. Se pueden identificar grupos homogéneos de compradores. Posteriormente, el comportamiento de compra de cada grupo se puede examinar por separado para diseñar las estrategias de marketing adecuadas. **Identificar oportunidades de mercado**. Al agrupar marcas y productos, por ejemplo, se pueden determinar conjuntos competitivos dentro del mercado. **Reducir los datos**. Se puede utilizar como una herramienta general de reducción de datos para desarrollar clústeres o subgrupos de datos que sean más manejables que las observaciones individuales.

14.3.1.2. Procedimiento para realizar el análisis clúster

Los pasos a seguir para realizar un análisis clúster son los siguientes:

1. Formulación del problema

La parte más importante es seleccionar las variables en las que se basa la agrupación. Básicamente, el conjunto de variables seleccionadas debe describir la similitud entre los objetos en unos términos que sean relevantes para el problema de la investigación. Imagine que el investigador considera una agrupación de consumidores basada en la opinión de estos sobre

E-Books & Papers for Statisticians

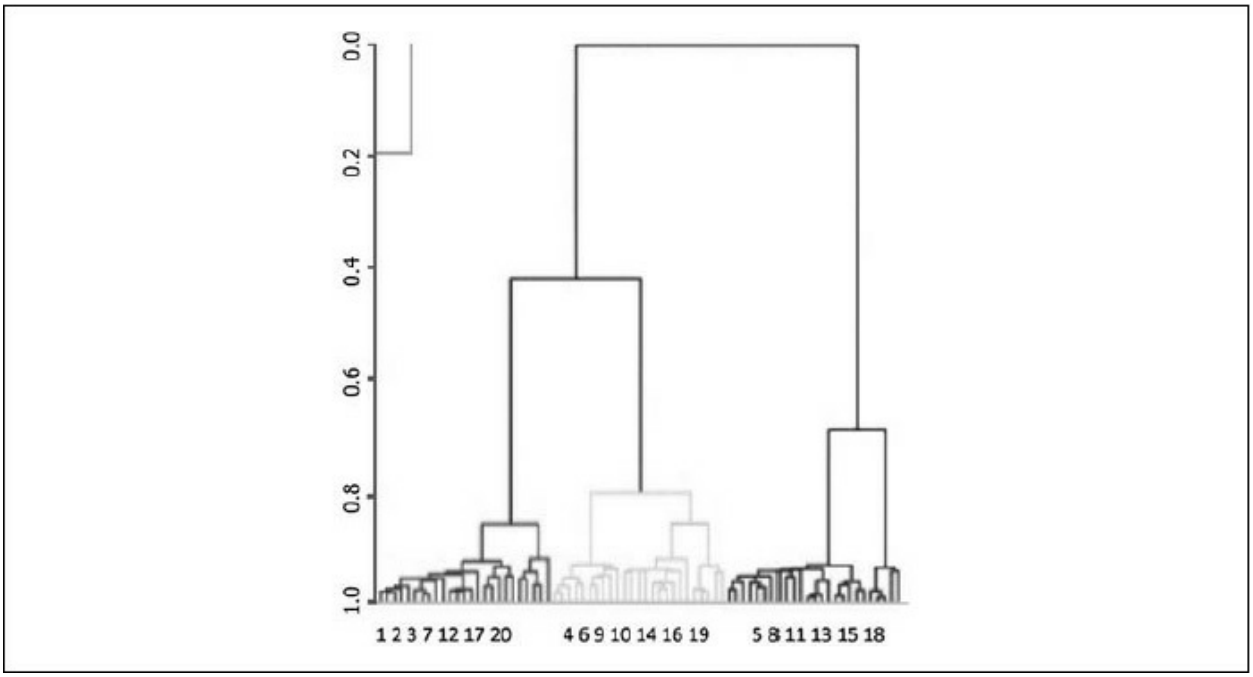
diferentes campañas de publicidad. Se seleccionan seis campañas. Se les pidió a los consumidores que expresaran su grado de acuerdo con las distintas campañas que se les mostraron en una escala de 7 puntos (1 = valoración muy negativa, 7 = valoración muy positiva). Siendo: V1 = campaña publicitaria 1 (informativa); V2 = campaña publicitaria 2 (moral); V3 = campaña publicitaria 3 (mixta); V4 = campaña publicitaria 4 (emocional); V5 = campaña publicitaria 5 (racional); V6 = campaña publicitaria 6 (promocional). Se obtuvieron datos de una muestra de 20 encuestados.

2. Selcción de la distancia (medida de similaridad) y del procedimiento

El enfoque más común es medir la similitud en términos de distancia entre pares de objetos. Los objetos con distancias más pequeñas entre ellos son más similares entre sí que aquellos con distancias más grandes. Hay varias formas de calcular la distancia entre dos objetos, aunque la más común es la **distancia Euclidea**. Otras medidas alternativas son la distancia de Manhattan o la distancia de Chebychev. Antes de realizar el clúster debe comprobarse que las unidades están medidas en la misma unidad de medida y se han eliminado (si procede) los valores atípicos. El resultado obtenido se puede mostrar a través de diferentes medios, el más común es un gráfico visual denominado **dendograma**. El dendograma se lee de izquierda a derecha y las líneas verticales representan las diferentes agrupaciones.

FIGURA 14.4
DENDOGRAMA

E-Books & Papers for Statisticians



3. Selección del número de clústeres

Un problema importante en el análisis de clúster es decidir el número de clústeres. No hay reglas específicas en este sentido, pero el tamaño relativo de los clústeres en el dendograma es un indicativo importante. En la figura anterior se pueden observar claramente tres clústeres. Algunas pautas generales incluyen consideraciones teóricas que pueda tener el investigador, tales como, la formación de segmentos de mercado, perfiles de consumidores, etc.

4. Interpretación de los clústeres

Para la interpretación de los clústeres es necesario examinar el **centroide** del clúster. Los centroides permiten describir y agrupar los valores medios de los objetos contenidos en el clúster en cada una de las variables. La Tabla 14.6 nos da los centroides o valores promedio para cada grupo en nuestro ejemplo. El clúster 1 tiene valores relativamente altos en las variables V2 (campaña moral) y V4 (emocinal). También tiene un valor bajo en V5 (informativa). Por lo tanto, el Grupo 1 podría etiquetarse como «público emocional». En el dendograma podemos ver que este clúster consta de los casos 1, 2, 3, 7, 12, 17 y 20. El clúster 2 es todo lo contrario, con valores bajos en V2 y V4 y valores altos en V5, podría etiquetarse como «público

E-Books & Papers for Statisticians

racional». Los miembros del clúster 2 son los casos 4, 6, 9, 10, 14, 16 y 19. El clúster 3 tiene valores altos en V1 (informativa), V3 (mixta) y V6 (promocional). Por lo tanto, este grupo podría etiquetarse como «público pragmático». El grupo 3 está compuesto por los casos 5, 8, 11, 13, 15 y 18. Igualmente se pueden formar clústeres por edad, perfiles demográficos, etc.

TABLA 14.6
CENTROIDES

Clúster	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V6
1	3.1	6.3	3.0	6.0	1.7	3.2
2	3.0	1.5	3.8	1.7	5.7	3.6
3	5.9	3.4	5.9	3.1	3.5	6.2

14.3.2. Análisis factorial

El análisis factorial se utiliza generalmente para la reducción de datos *cuando las variables están correlacionadas*. Las relaciones entre muchas variables interrelacionadas se examinan y representan en términos de unos pocos factores subyacentes. Por ejemplo, la imagen de marca puede evaluarse pidiendo a los encuestados que valoren ciertos atributos de la marca, tales como la calidad, el precio, la variedad o el servicio postventa. Estas evaluaciones pueden analizarse para determinar los factores subyacentes a la imagen de marca. El análisis factorial puede utilizarse en marketing, por ejemplo, para: segmentar y agrupar a los consumidores en base a determinadas variables (precio, calidad, etc.), entender el comportamiento de compra de los consumidores con respecto a varios atributos de la marca, etc.

14.3.2.1. Modelo

Cada variable o factor se explica por una combinación lineal de factores o variables observables subyascentes (expresados de forma lineal) que lo componen. El gado de varianza que comparten las variables se denomina **comunalidad**. Normalmente, el primer factor tiene una carga factorial mayor y por tanto explica la mayoría de la varianza total. Posteriormente, el segundo factor explica la mayor parte de la varianza residual, y así sucesivamente,

E-Books & Papers for Statisticians

siempre que los factores no estén correlacionados entre sí.

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + W_{i3}X_3 + \ldots + W_{ik}X_k$$

donde:

F_i = factor o variable

W_i = peso o carga factorial

X = factor o variable observable

k = número de variables.

14.3.2.2. Estadísticos asociados con el análisis factorial

Los principales estadísticos asociados con el análisis factorial son los siguientes:

Matriz de correlación. Una matriz de correlación es una matriz de triángulo que muestra las correlaciones simples, r, entre todos los posibles pares de variables incluidas en el análisis. Los elementos diagonales son todos 1.

La prueba de esfericidad de Barlett's. Permite contrastar la hipótesis nula de que la matriz de correlación poblacional es una matriz de identidad (es decir, las variables poblacionales no están correlacionadas). Este estadístico se examina normalmente junto con el KMO, que permite comparar los valores de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parciales.

Comunalidad. Cantidad de varianza que comparte la variable con las demás variables del modelo, es decir, la proporción de varianza explicada por los factores comunes.

Eigenvalue. Representa la varianza total explicada por cada factor.

Cargas factoriales. Las cargas factoriales son las correlaciones entre las variables y los factores.

Test de medida de adecuación de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Índice que evalúa la idoneidad de realizar o no un análisis factorial. Unos valores

E-Books & Papers for Statisticians

Δ0,5 indican que el análisis factorial es apropiado. Valores inferiores indican, por el contrario, que no es adecuado realizar un análisis factorial.

Residuos. Los residuos son las diferencias entre las correlaciones observadas en la matriz inicial y las reproducidas en la estimación de la matriz factorial.

FIGURA 14.5
CUADRO DE MANDO INTEGRAL

14.3.2.3. Procedimiento para realizar el análisis factorial

Imagine que un investigador desea determinar los beneficios subyacentes que los consumidores buscan a partir de la compra de un coche. Se entrevistó a una muestra de 125 encuestados mediante entrevistas en concesionarios. A los encuestados se les pidió que indicaran la relativa importancia que asignaban a diferentes atributos en la compra de un coche utilizando una escala de Likert de siete puntos (1 = muy importante, 7 = poca importancia), siendo: V_1= Seguridad; V_2 = Tamaño; V_3 = Capacidad; V_4 = Emisiones; V_5 = Conectividad; V_6 = Precio; V_7 = Diseño.

Para que el análisis factorial sea apropiado, las variables deben correlacionarse. Si las correlaciones entre todas las variables son pequeñas, el análisis factorial puede no ser apropiado. Como se indicó anteriormente, los

E-Books & Papers for Statisticians

tests más utilizados para valorar la idoneidad de realizar un análisis factorial son el test de esfericidad de Barlett y el test de KMO (Δ0,5).

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis. Barlett = 1010.47, significación = 0.0000; KMO= 0.82. Estos valores indican la idoneidad de llevar a cabo el análisis factorial. Los resultados del análisis factorial se muestran en la siguiente Tabla 14.7:

TABLA 14.7
ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

Variable	Factor	Autovalores	% Varianza	Varianza acumulado
V_1	1	3.1	44.3	44.3
V_2	2	2.1	30.0	74.3
V_3	3	0.67	9.7	84
V_4	4	0.38	5.4	89.4
V_5	5	0.35	5.3	94.7
V_6	6	0.27	4.0	98.7
V_7	7	0.09	1.3	100.0

Los resultados del análisis confirman una estructura con un único factor (Factor 1) que recoge casi el 45% de la varianza total (3.31/7), mientras el segundo factor recoge el 30% de la varianza total explicada. Pero, ¿cuántos factores deben considerarse?

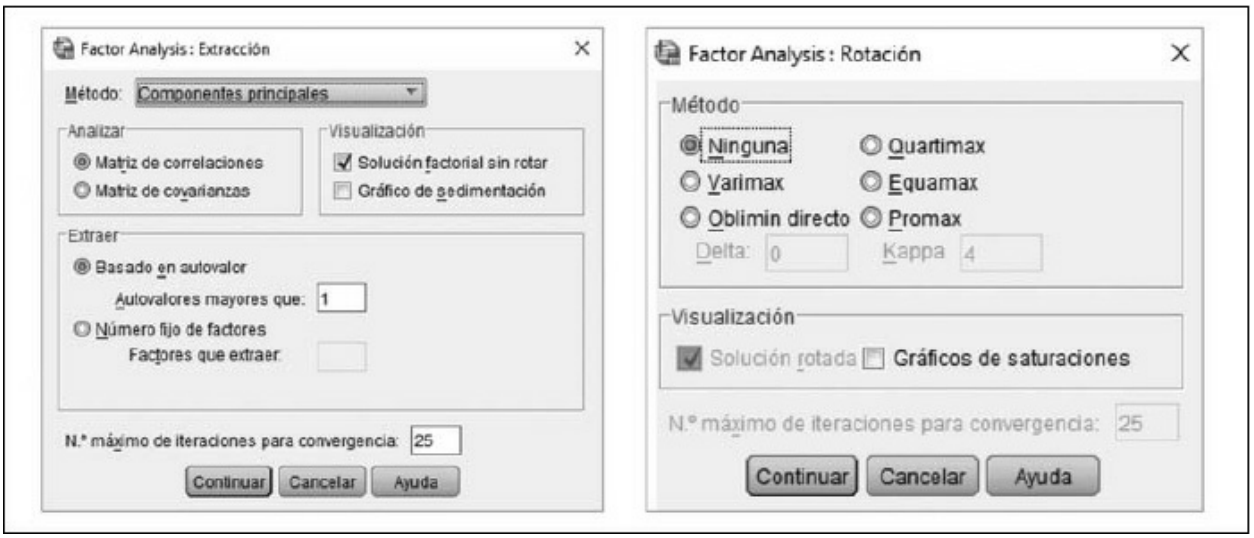
Dado que esta técnica es un procedimiento de reducción de datos, no tendría sentido considerar el mismo número de factores que de variables originales. Existen diferentes técnicas para determinar el número de factores a extraer. Los más conocidos son la utilización del eigenvalue (o autovalores), el gráfico de sedimentación (donde se representan gráficamente los autovalores en el eje de ordenadas para cada factor en el eje de abscisas), el porcentaje de varianza acumulado y los test de significación. Igualmente, el investigador puede establecer a priori el número de factores que deben extraerse. Si se utiliza el eigenvalue como valor de referencia, generalmente solo se extraerían los factores con un valor superior a 1.0.

Otro aspecto a tener en cuenta es la rotación de los factores. A veces, la interpretación de los factores es difícil por lo que se aconseja la rotación. Los principales tipos de rotación son la ortogonal, la varimax y la obliqua. La

E-Books & Papers for Statisticians

rotación más utilizada es la rotación Varimax. La rotación no altera la varianza total explicada, pero sí el porcentaje de varianza explicado por cada factor, por lo que la extracción final de factores puede verse alterada.

FIGURA 14.6
EJEMPLO: ANÁLISIS FACTORIAL (SPSS V.19)



Una vez que se han extraído los factores, se debe proceder a interpretarlos analizando el peso de las variables en los diferentes factores. Imagínese que se obtienen los siguientes resultados en la matriz factorial. Tal como se muestra en la Tabla 14.8, las variables V_1 y V_6 (seguridad y precio, que podríamos denominar como atributos subjetivos pragmáticos) cargarían sobre el primer factor, mientras que las demás variables (V_2, V_3, V_4, V_5, V_7, que podríamos denominar características de diseño) cargarían sobre el segundo factor. En este caso, se podría decir que los consumidores parecen buscar dos tipos principales de beneficios a la hora de comprar un coche, atributos referidos al diseño y las características físicas del coche por un lado y atributos basados en valores relativamente más subjetivos y pragmáticos por el otro.

TABLA 14.8
MATRIZ FACTORIAL

Variables	Factor 1	Factor2
V_1 Seguridad	0,89	0,21
V_2 Tamaño	0,27	0,74

E-Books & Papers for Statisticians

V_3 Capacidad	0,23	0,56
V_4 Emisiones	0,01	0,30
V_5 Conectividad	0,02	0,27
V_6 Precio	0,59	0,15
V_7 Diseño	0,15	0,35

El paso final implica el análisis de la bondad de ajuste del modelo. Para ello se examinan los **residuos**. Si hay residuos con valores altos, el modelo factorial no tiene un buen ajuste y por tanto, debe reestimarse. Si los valores son pequeños (por ejemplo, < 0,01, 0,05), indican que el ajuste es apropiado.

E-Books & Papers for Statisticians

14.4. Otros análisis multivariantes

Tal como se detalló en capítulos anteriores, las técnicas estadísticas se pueden clasificar en univariantes o multivariantes, donde se analizan las relaciones entre dos o más variables simultaneamente. Las técnicas multivariantes difieren de las técnicas univariantes en que no se centran en los niveles (promedios) o las distribuciones (varianzas) de las variables, sino en el grado de relaciones (correlaciones y covarianzas) entre ellas (Malhotra, 2012). Asimismo, las técnicas multivariantes se pueden clasificar en técnicas de dependencia o técnicas de independencia. Las técnicas de dependencia son apropiadas cuando una o más variables son variables dependientes. En las técnicas de interdependencia, las variables no se clasifican como dependientes o independientes sino que se examina todo el conjunto de relaciones inter-dependientes. En las siguientes líneas se detallarán algunas de las técnicas principales.

14.4.1. Correlaciones

Correlación simple

La correlación mide la fuerza de asociación entre dos variables métricas (de intervalo o razón) cuando hay relaciones lineales. Por ejemplo, suponga que se quiere medir el grado de asociación de dos variables (X, Y) tales como la vinculación entre la calidad y el precio de un determinado producto. La correlación indicaría el grado en el que la variación de una de las variables (el precio) se relaciona con la variación en la otra variable (la calidad). El coeficiente de correlación de Pearson, *r* (o r para poblaciones), toma un valor entre –1 y +1, donde +1 indica una fuerte asociación positiva. Tanto *r* como r^2 son medidas simétricas de asociación, es decir, la correlación de X con Y es la misma que la correlación de Y con X. No importa cuál sea la variable dependiente o independiente. Dado que solo se miden relaciones lineales, r = 0 simplemente indica que no existe una relación lineal entre X e Y, no que X e Y no estén relacionados ya que podrían estar relacionados de una forma no-lineal.

Por ejemplo, imagine que un investigador desea explicar la opinión del

E-Books & Papers for Statisticians

encuestado con respecto a un producto (medida en una escala de Likert de 7 puntos donde 1 = valoración muy negativa; 7 = valoración muy positiva del producto) con respecto al precio (Likert de 7 puntos donde 1 = muy caro y 7 = muy barato) y la calidad (Likert de 7 puntos donde 1 = muy poca calidad y 7 = mucha calidad):

TABLA 14.9
OPINIÓN SOBRE UN PRODUCTO

Encuestado	Opinión del producto	Calidad	Precio
1	6	7	3
2	7	7	7
3	6	5	5
4	3	4	1
5	6	5	6
6	4	6	1
7	5	6	7
8	2	2	4
9	7	6	7
10	6	6	17

El valor estimado de $r = 0.893$, cercano a +1, indica que la imagen que el consumidor tiene sobre el producto está fuertemente asociada con el precio y la calidad de manera positiva, es decir, a mejor precio y calidad, mejor será la percepción que el consumidor tiene sobre el producto. Por lo tanto, r^2 mide la proporción de variación de una variable que se explica por la otra(s) variable(s).

$$r^2 = \frac{\text{variación explicada}}{\text{variación total}} = \frac{\text{variación total} - \text{error de variación}}{\text{variación total}} = \frac{SS_y - SS_{error}}{SS_y}$$

Correlación parcial

El coeficiente de correlación parcial (r_{xyz}) mide el grado de asociación entre dos variables (X, Y) después de controlar los efectos de una o más variables adicionales (Z). Por ejemplo, ¿cómo se correlacionan las ventas con

E-Books & Papers for Statisticians

la calidad cuando se controla el precio?

Siguiendo el ejemplo anterior, imagine que el investigador desea calcular la asociación entre la opinión sobre el producto (Y) en función de la calidad (X), py controlando el precio (Z). Imaginemos que las correlaciones simples son:

$$r_{yx1} = 0.893 \; r_{yx2} = 0.632 \; r_{x1x2} = 0.456$$

Las correlaciones parciales serían:

$$r_{yx1.x2} = \frac{r_{xy} - (r_{xz})\,(r_{yz})}{\sqrt{1 - r^2_{xz}}\,\sqrt{1 - r^2_{yz}}} = \frac{0.893 - (0.456)\,(0.632)}{\sqrt{1 - (0.456)^2}\,\sqrt{1 - (0.632)^2}} = \frac{0{,}604}{0{,}889\;0{,}774}$$

$$r_{yx1.x2} = 0.69$$

Como muestra el resultado, controlar el precio tiene poco efecto en la asociación entre la percepción del producto y la calidad, dado el alto valor del coeficiente. Las correlaciones parciales son especialmente útiles a la hora de detectar relaciones espurias. En el caso de relaciones espurias, la correlación entre X e Y desaparece cuando se controla el efecto de Z (Malhotra, 2012). Por ejemplo, imagine un caso hipotético donde la consumición de cerveza (X) en verano se relaciona positivamente con el buen clima (C), con r_{xc} = 0.35. Sin embargo, al realizar los análisis estadísticos pertinentes este factor no se consideraba inicialmente un factor significativo. Dado que puede ser una relación espuria, se asoció igualmente la venta de cerveza con el período vacacional. Efectivamente, se encontró una relación positiva entre el período vacacional (V) y la consumición de cerveza rc_{xv} = 0.59 y entre el período vacacional y el buen clima, r_{cv} = 0.42. Estos coeficiente podrían indicar que el verdadero predictor del aumento de la venta de las cervezas en verano era realmente el período vacacional y no el buen clima. Para comprobarlo, se realiza una correlación parcial donde se asocia el buen clima con la consumición de cervezas, controlando el efecto del período vacacional. La correlación parcial da como resultado $r_{xv.c}$ = 0.019, donde se observa que la correlación inicial entre la consumición de cerveza y el buen clima desaparece cuando se controla el período vacacional, por tanto, la correlación inicial entre clima y consumición de cerveza da como resultado una relación espuria.

E-Books & Papers for Statisticians

14.4.2. Regresiones

Las regresiones examinan relaciones explicativas (normalmente causales) entre una variable dependiente métrica y una o más variables independientes.

Regresión lineal simple

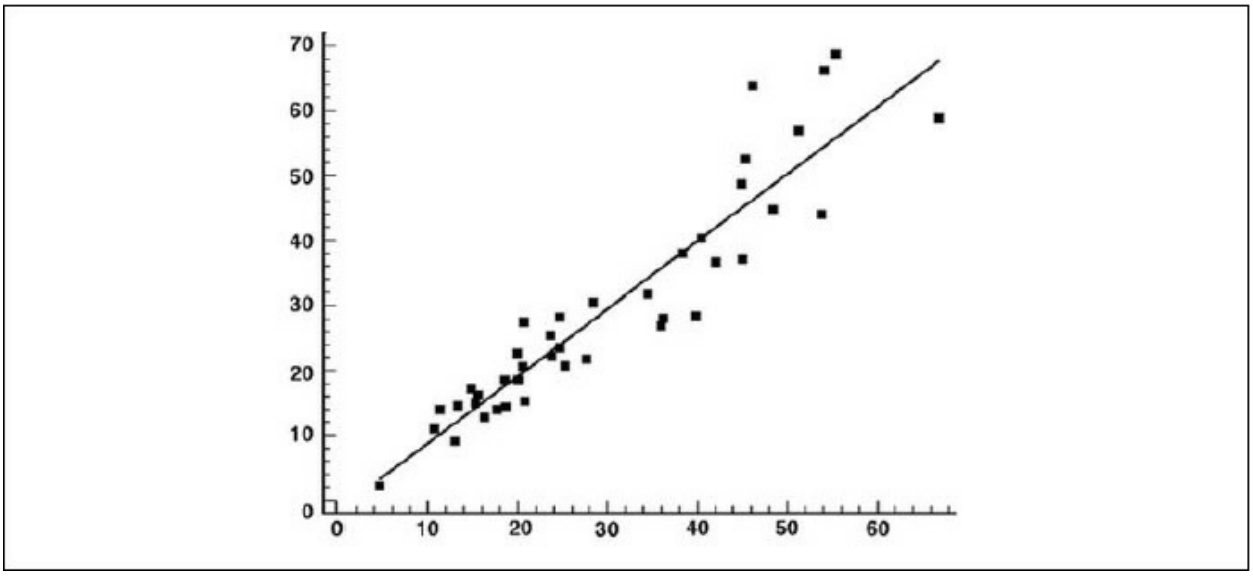
La regresión lineal simple examina la relación entre una sola variable dependiente (variable endógena, dependiente o explicada) y una sola variable independiente (variable exógena o explicativa). Por ejemplo, con este modelo estadístico se podría responder a preguntas tales como: ¿se puede explicar el nivel de ventas por el precio de los productos? ¿Se puede explicar el precio por el nivel de calidad?

Las suposiciones iniciales que hay que comprobar para que la regresión pueda realizarse son: linealidad, normalidad, independencia y homocedasticidad. Por tanto, los principales pasos a la hora de realizar un análisis de regresiones son los siguientes:

• Determinar si la relación entre las dos variables es lineal (linealidad). Generalmente se utiliza un *diagrama de dispersión* donde se proyectan los valores de las dos variables para comprobar la linealidad de los datos. Imagine un diagrama de dispersión entre el precio (Y) y la calidad (X). A medida que aumenta una variable, aumenta también la otra. Esto puede observarse en la Figura 14.7:

FIGURA 14.7
DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

E-Books & Papers for Statisticians



La línea que se ajusta a la dispersión de los datos se denomina recta de regresión y las distancias verticales que van desde la observación a la recta conforman los residuos, e. El modelo se puede describir como:

$$\text{Modelo lineal: } Y = \beta_0 + \beta_1 X + e \quad \text{o} \quad Y_i = a + bx_i + e$$

donde:

Y =	variable dependiente
X =	variable independiente
β_0 =	constante (promedio de Y cuando la variable dependiente es 0; punto en e que la recta corta el eje vertical).
β_1 =	pendiente de la línea (magnitud del efecto que X tiene sobre Y; incremento en la media de Y cuando X aumenta una unidad)
e =	error asociado con la observación.

Esta relación indica que Y varía linealmente con *x*, pero no que todo el valor de *y* se explica con *x*. Por ejemplo, se podría decir que el precio aumenta con la calidad, pero además de la calidad existen otros muchos factores determinantes.

• Estimación de los parámetros y estandarización de las variables. Las

E-Books & Papers for Statisticians

fórmulas para calcular *a* y *b* serían las siguientes. La pendiente, *b*, puede calcularse en términos de la covarianza entre X e Y (COV_{xy}) y la varianza de X:

$$b = \frac{COV_{xy}}{S_x^2} \qquad a = \overline{Y} - b\overline{X}$$

La estandarización es el proceso mediante el cual los datos brutos se transforman en nuevas variables que tienen una media de 0 y una varianza de 1. Cuando los datos están estandarizados, la constante, a, asume un valor de 0. El término coeficiente ß se usa para indicar el coeficiente de regresión estandarizado. Imaginemos los siguientes resultados, donde se observa un valor de ß de 0,961.

TABLA 14.10
REGRESIÓN SIMPLE

R R^2 R^2 Ajustado Error estandar			0.961 0.922 0.921 2.329		
	GI		Análisis de la varianza Suma de cuadrados	Media cuadrática	
Regresión Residual F=759.834	1 10 Sig. of F=0.0000		5442.989 458.786	5442.989 7.198978	
Variable	B	SE_b	Beta (ß)	t	Significancia de t
Precio (Constante)	0.48971 1.05434	0.07185 0.74335	0.961	6.815 1.41	0.0000 0.1452

Significación estadística. La significación estadística de la relación entre X e Y se puede comprobar atendiendo a las siguientes hipótesis:

$$H_0: ß_1 = 0$$
$$H_1: ß_1 \neq 0$$

La hipótesis nula establece que no hay relación lineal entre las dos variables, y la hipótesis alternativa establece que hay relación –negativa o positiva– entre X e Y. Utilizando un programa estadístico se obtienen los datos de la tabla anterior, donde la constante, a, es igual a 1.05434, y la pendiente, b, es igual a 0.48971. Por tanto, la estimación sería:

Precio (Y) = 1.05434 + 0.4891 (calidad)

E-Books & Papers for Statisticians

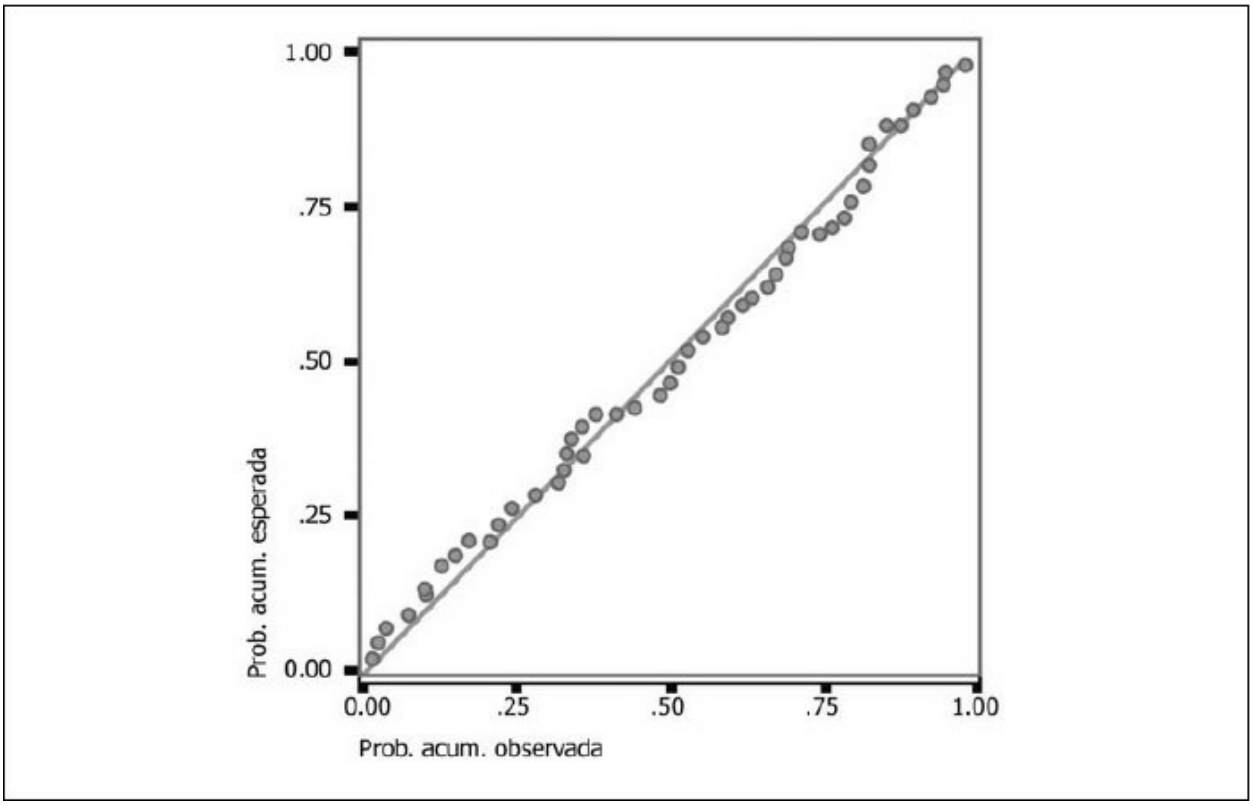
El error estándar de la desviación de b sería 0.07185, y el valor de *t*, t = 0.48971/ 0.07185 = 6.815 con un nivel de significación asociado de p = 0,0000. Dado que el valor de significación es menor que el valor crítico a = 0.05 para un test de dos colas, se rechaza la hipótesis nula y se puede establecer que existe una relación lineal significativa positiva entre el precio y la calidad, es decir, a mayor precio mayor calidad.

• Porcentaje de variabilidad explicado. El porcentaje de variabilidad explicado mide la fuerza de asociación entre X e Y. El grado de asociación se mide mediante el coeficiente de determinación, R^2. El coeficiente de determinación proporciona información sobre si *x* e *y* están muy relacionados o no. Este coeficiente tiene un rango entre 0 y 1. En el ejemplo anterior (R^2 = 0,922), están muy relacionados, el precio explica un 92% de la variabilidad de la calidad.

• Análisis de los residuos. Comprobación de las suposiciones iniciales. Tal como se señaló, el modelo de regresiones asume además de linealidad otra serie de hipótesis que deben cumplirse: normalidad, independencia y homocedasticidad. Esto se puede comprobar analizando los residuos. Examinando los residuos tipificados y el histograma (en cualquier programa estadístico) se puede comprobar la ***normalidad*** de los datos (es decir, para cada valor fijo de X, la distribución de Y es normal). Igualmente, se puede llevar a cabo la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov o de Shapiro-Wilk.

FIGURA 14.8
RESIDUOS TIPIFICADOS

E-Books & Papers for Statisticians

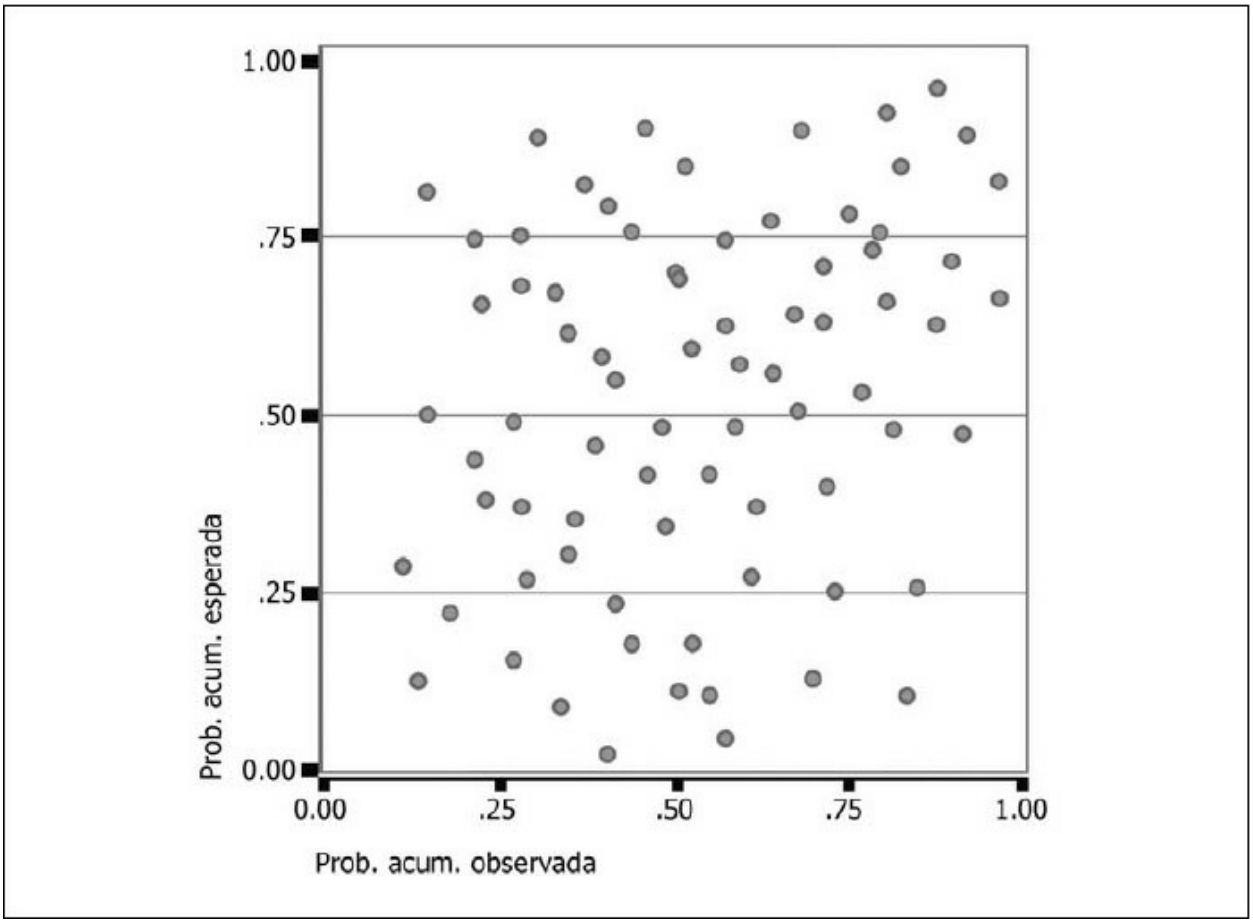


La normalidad hace referencia a que los errores se distribuyen normalmente, siguiendo una campana de Gauss.

Para analizar la ***independencia*** (es decir, que las observaciones se han tomado de forma independiente y los errores no están correlacionados. Es decir, una observación Caidad/precio no ofrece información sobre los valores de la siguiente) se puede utilizar el estadístico de Durbin-Watson. La hipótesis de la independencia es muy importante, si no se cumple (como es el caso de las series temporales) el análisis de regresión puede conducir a resultados erróneos. Para comprobar la ***homocedasticidad***, se debe realizar un diagrama de dispersion de las estimaciones tipificadas (ZPRED, valores predichos por el modelo) frente a los residuos tipificados (ZRESID). Si el gráfico no presenta ningún patrón o estructura especial, tal como se observa en la siguiente figura, se acepta la igualdad de varianza y se asume que los datos son homocedásticos.

FIGURA 14.9
EJEMPLO DE HOMOCEDASTICIDAD

E-Books & Papers for Statisticians



Regresión múltiple

La regresión múltiple es una extensión de la regresión simple. La regresión múltiple implica una sola variable dependiente y dos o más variables independientes. El procedimiento de estimación es prácticamente igual que el de las regresiones simples. Requiere, como en el caso de las regresiones simples, las mismas hipótesis: linealidad, homocedasticidad, independencia y normalidad.

R^2 Ajustado. El coeficiente de determinación R^2, tiene el problema de que al aumentar el número de variables del modelo aumenta su valor, incluso si las variables no son significativas. Para evitar este problema se utiliza el R^2 ajustado. Este coeficiente se ajusta teniendo en cuenta el número de variables independientes y el tamaño muestral y no aumenta necesariamente su valor al introducir más variables en el modelo.

Coeficientes de regresión parciales

E-Books & Papers for Statisticians

La interpretación de los coeficientes de regresión parciales, $b_{1,}$ representa el cambio esperado en Y cuando X_1 aumenta por una unidad, pero X_2 se mantiene constante. Del mismo modo, b_2 representa un cambio en Y para un cambio de unidad en X_2 cuando X_1 se mantiene constante.

$$Y= a + b_1X_1 + b_2X_2 ... + b_kX_k + e$$

Los coeficientes ß representan los coeficientes de regresión parciales que han sido estandarizados con media 0 y varianza 1 antes de estimar la regresión. Siguiendo con el ejemplo anterior, imaginemos una recta de regresión con los siguientes valores:

$$Y = 1.05434 + 0.47910\ X_1 + 0.\ 28865X_2$$

Precio (Y) = 1.05434 + 0.479910 (calidad) + 0. 28865 (imagen de marca)

Con respecto a la hipótesis nula en las regresiones multiples, vendría dada por:

$$H_0: ß_1 = ß_2 = ß_3 = \ldots = ß_k = 0$$

Aspectos importantes a tener en cuenta

Multicolinealidad

La multicolinealidad surge cuando las inter-correlaciones entre las variables independientes son muy altas. En este caso, el modelo no distingue qué parte de y viene explicada por una variable o por otra, ya que están correlacionadas. La multicolinealidad puede causar varios problemas importantes, incluidos los siguientes (Malhotra, 2012):

1. Es difícil estimar con precisión los coeficientes de regresión parcial.
2. Las magnitudes así como los signos de los coeficientes de regresión parcial pueden cambiar de muestra a muestra.
3. Es difícil estimar la importancia relativa de las variables independientes para explicar la variación en la variable dependiente.

E-Books & Papers for Statisticians

4. El procedimiento más fácil para evitar la multicolinealidad es la selección de una sola variable para estimar la regresión del conjunto de variables que estén altamente correlacionadas.

La Tabla 14.11 muestra la aplicación de alguna de las técnicas (univariantes, bivariantes y multivariantes) explicadas en este capítulo con el programa estadístico de análisis de datos SPSS.

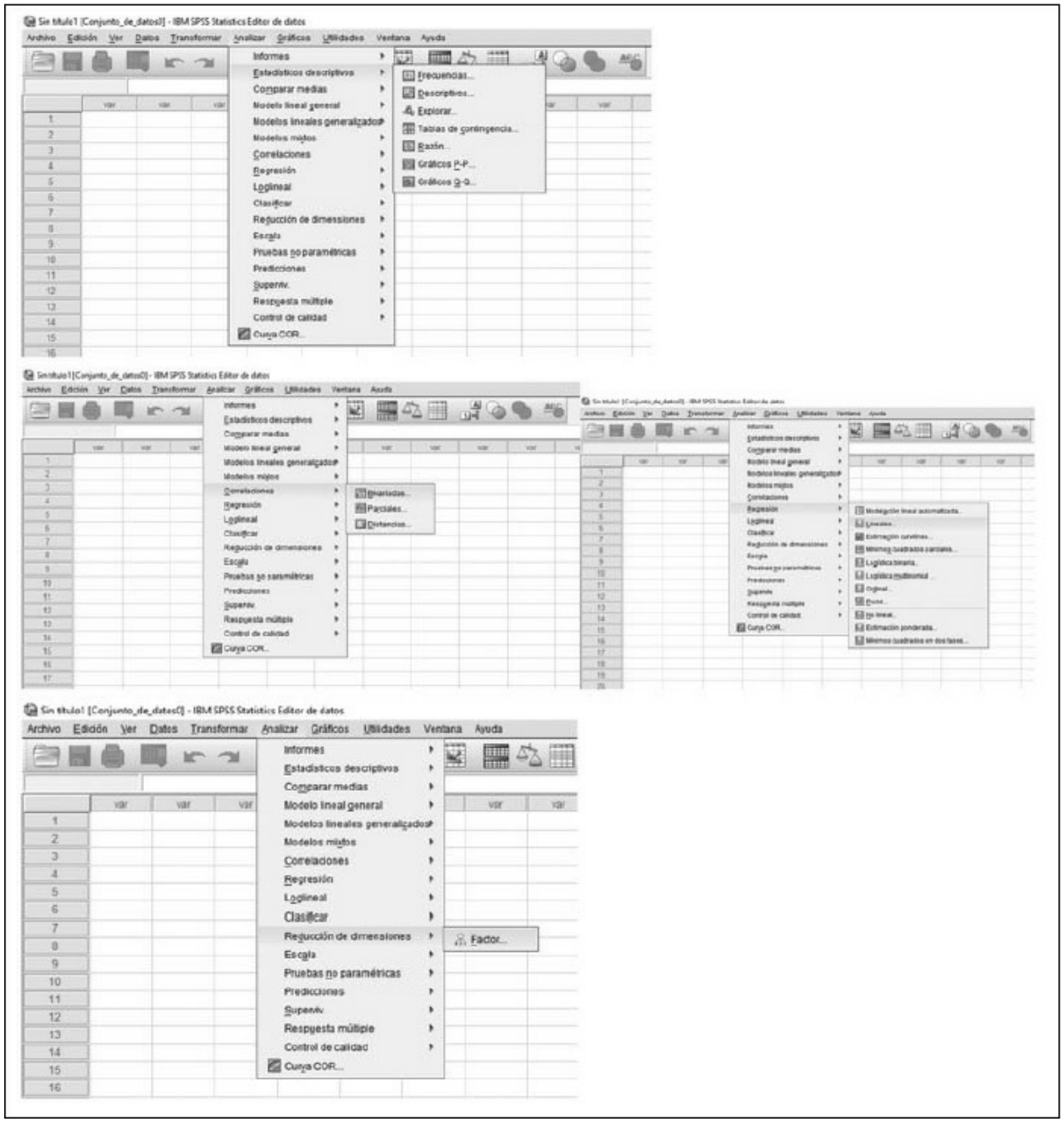
TABLA 14.11
ANÁLISIS UNIVARIANTE, BIVARIANTE Y MULTIVARIANTE (SPSS V.19)

Análisis univariante	
Variables no métricas	Menú: Analizar/Estadísticos descriptivos/ Frecuencias (Análisis: frecuencias, porcentajes, porcentaje acumulado, etc.)
Variables métricas	Menú: Analizar/Estadísticos descriptivos/ Descriptivos (Análisis: rango, suma, media, moda, mediana, varianza, desviación típica, etc.)
Análisis bivariante	
Tabulación cruzada de frecuencias y porcentajes	Menú: Analizar/Estadísticos descriptivos/Tablas de contingencia/Casillas/Recuentos y porcentajes
Prueba de la chi cuadrado	Menú: Analizar/Estadísticos descriptivos/Tablas de contingencia/ Estadísticos/Chi cuadrado
Coeficiente de correlación entre rangos	Menú: Analizar/Correlaciones/Bivariadas/Spearman
Coeficiente de correlación lineal	Menú: Analizar/Correlaciones/Bivariadas/ Pearson
Coeficiente alfa de Cronbach	Menú: Análisis/ Escalas/Análisis de fiabilidad/ Alfa
Análisis de varianza	Menú: Analizar/ Comparar medias/ Medias/Opciones/Tabla de Anova Menú: Analizar/Comparar medias/Anova de un factor
Análisis multivariante	
Análisis factorial de componentes principales	Menú: Analizar/Reducción de dimensiones/Factor

E-Books & Papers for Statisticians

Análisis factorial de correspondencias	Menú: Analizar/Reducción de dimensiones/Escalamiento óptimo
Análisis de regresión simple/múltiple	Menú: Analizar/Regresión/Lineal

A continuación se exponen una serie de ejemplos visuales de los análisis descritos en la Tabla 14.11 para el programa estadístico SPSS v.19.



E-Books & Papers for Statisticians

Preguntas generales

1. ¿En qué consiste la distribución de frecuencias?
2. ¿Qué es la tabulación cruzada?
3. Estadísticos asociados con la tabulación cruzada.
4. ¿En qué consiste el análisis clúster y cómo se lleva a cabo?
5. Explique el análisis factorial y su procedimiento.
6. ¿Qué se entiende por correlaciones?
7. Explique y ejemplifique la regresión lineal simple y múltiple.

E-Books & Papers for Statisticians

14.5. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 25 preguntas.

1. **Estas respuestas pueden determinarse examinando las distribuciones de frecuencia. En una distribución de frecuencias, se considera(n) _____ .**

   A) Una variable a la vez.
   B) Dos variables a la vez.
   C) Multiples variables.
   D) Variables dependientes únicamente.

2. **Hay que tener en cuenta que la tabulación cruzada examina _____ .**

   A) La asociación entre variables, no la causalidad.
   B) La causalidad, no la asociación entre variables
   C) La causalidad y la asociación entre variables.
   D) La causalidad múltiple.

3. **Para la interpretación de los clusters es necesario examinar _____ .**

   A) El centroide del clúster.
   B) El peso de ß.
   C) El peso de alfa.
   D) Ninguno de los anteriores.

4. **El análisis factorial se utiliza generalmente para la reducción de datos _____ .**

   A) Cuando las variables están correlacionadas.
   B) Cuando las variables no están correlacionadas.
   C) Cuando las variables son causales.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Cuando las variables no están asociadas.

5. **El gado de varianza que comparten las variables se denomina _____ .**

   A) Comunalidad.
   B) Varianza concomitante.
   C) Varianza estimada.
   D) Ninguna de las anteriores.

6. **Las correlaciones entre las variables y los factores son las _____ .**

   A) Cargas comunes.
   B) Comunalidades.
   C) Cargas factoriales.
   D) Regresiones.

7. **Si se utiliza el eigenvalue como valor de referencia en el análisis factorial, generalmente solo se extraerían los factores con un valor superior a _____ .**

   A) 2.0
   B) 1.0
   C) 1.5
   D) 0.5

8. **Los principales tipos de rotación son la _____ .**

   A) Diagonal, varimaz y oblicua.
   B) Ortogonal, la varimax y la oblicua.
   C) Paralela, diagonal y ortogonal.
   D) Diagonal, varimax y hexagonal.

9. **La rotación más utilizada es la rotación _____ .**

   A) Paralela.
   B) Varimax.

E-Books & Papers for Statisticians

C) Oblicua.
D) Diagonal.

10. La rotación no altera la varianza total explicada, pero sí el porcentaje de varianza explicado por cada factor, por lo que la extracción final de factores _____ .

A) Puede verse alterada.
B) No tiene efectos.
C) Es consistente.
D) Es inapropiada.

11. El paso final del análisis factorial implica el análisis de la bondad de ajuste del modelo. Para ello se examinan _____ .

A) Las cargas factoriales.
B) Los residuos.
C) El dendograma.
D) Las varianzas.

12. Si hay residuos con valores altos, el modelo factorial _____ .

A) Tiene un buen ajuste.
B) No tiene un buen ajuste y por tanto, debe reestimarse.
C) Es independiente.
D) Ninguna de las anteriores.

13. La regresión lineal simple examina la relación entre una sola variable dependiente _____ .

A) Y una sola variable independiente.
B) Y varias variables independientes.
C) Y varias variables dependientes.
D) Y una sola variable dependiente.

14. Para medir la linealidad se utiliza _____ .

A) Un análisis de los residuos.

E-Books & Papers for Statisticians

B) Un dendograma.
C) Un diagrama de dispersión.
D) Ninguno de los anteriores.

15. Los parámetros estandarizados y no estandarizados de la regresión _____ .

A) Son iguales y tienen de media 0.
B) No son iguales.
C) Son iguales y tienen de media 1.
D) Son iguales pero tienen distinta varianza.

16. En el análisis de regresión la hipótesis nula establece que _____ .

A) No hay relación lineal entre las dos variables.
B) Existe relación lineal entre las dos variables.
C) Hay relación parabólica entre las dos variables.
D) Las anteriores opciones son incorrectas.

17. En regresión, el porcentaje de variabilidad explicado mide _____ .

A) la fuerza de asociación entre X e Y.
B) La correlación entre X e Y.
C) La dispersión entre X e Y.
D) La normalidad entre X e Y.

18. Para medir la independencia, se puede utilizar el _____ .

A) Test de Durbin Watson.
B) Test de medias.
C) KMO.
D) El test de esfericidad de Barlett.

19. Las magnitudes así como los signos de los coeficientes de regresión parcial pueden cambiar de muestra a muestra. Esto es un problema importante cuando existe _____ .

E-Books & Papers for Statisticians

A) Homocedasticidad.
B) Multicolinealidad.
C) Dispersión.
D) Variabilidad.

20. En las regresiones, el promedio de Y cuando la variable dependiente es 0, es decir, el punto en el que la recta corta el eje vertical viene dado por _____ .

A) $ß_1$.
B) Y.
C) $ß_0$.
D) X.

21. En las regresiones, el término ß se usa para _____ .

A) Indicar el coeficiente o peso de regresión estandarizado.
B) Indicar el coeficiente o peso de regresión sin estandarizar.
C) Indicar el coeficiente de interacción estandarizado.
D) Indicar el coeficiente de multicolinealidad.

Imaginemos que un productor de automóviles desea examinar la valoración del consumidor con respecto a los siguientes atributos de la marca: diseño, seguridad, precio, tamaño, capacidad y conectividad, de tal manera que:

Percepción positiva sobre marca = b_0 + b_1 (diseño) + b_2 (seguridad) + b_3 (precio) + b_4 (tamaño) + b_5 (capacidad) + b_6 (conectividad).

TABLA 1
RELACIONES ESTIMADAS

E-Books & Papers for Statisticians

	Coeficientes estandarizados	T-valor	R^2	Evidencia empírica
Diseño	0,055	0,642	0,539	
Seguridad	0,587	6,459	0,675	
Precio	0,176	2,382	0,357	
Tamaño	0,159	1,704	0,279	
Capacidad	0,164	2,064	0,121	
Conectividad	−0,118	−1,11	0,019	
$R^2 = 0.51$ gl = 6.93				
F = 16.19				

22. ¿Cuántas variables son significativas? ¿Cuáles son y por qué?

23. ¿Cuál es la varianza explicada?

24. ¿Qué variables aparecen como no significativas?

25. ¿Se explica la percepción positiva del consumidor sobre la marca por el precio, la seguridad, y el tamaño? ¿Y por el diseño?

E-Books & Papers for Statisticians

14.6. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

BLOOMBERG, B.; COOPER, D. R., y SCHINDLER, P. S. (2005): *Business Research Methods*. McGraw-Hill, UK.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P., y THORNHILL, A. (2007): *Research Methods for Business Studies*. 4th ed. Prentice Hall. U.K.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

Tercera Parte

El informe

E-Books & Papers for Statisticians

Capítulo 15

El informe

15.1. El informe de investigación.
15.2. Presentación del informe de investigación.
15.3. Algunas consideraciones éticas.
15.4. Preguntas de repaso.
15.5. Referencias bibliográficas.

E-Books & Papers for Statisticians

There is no promised road leading to definite results. What is important is how to keep open as many options as possible.

MAKOTO KOBAYASHI

E-Books & Papers for Statisticians

15.1. El informe de investigación

Una vez que la investigación finaliza, lo más importante es comunicar los resultados de manera efectiva en un informe escrito. El informe de investigación, a veces, puede ser una primera indicación de la calidad del proyecto en general (Brown & Suter, 2012). Para que sea efectivo, un informe escrito debe ser completo, preciso y claro.

Un informe es **completo** cuando ofrece al lector toda la información que necesita en un lenguaje claro y conciso. Sin embargo, no necesita estar sobrecargado con detalles sin importancia. Un informe no debería incluir información irrelevante, debe enfocarse en los puntos principales de la investigación e incluir la información adicional, si es necesario, en los apéndices. Los directivos, normalmente, no tienen tiempo para leer páginas y páginas de información, necesitan informes que contengan la información requerida sin ser demasiado extensos.

Un informe es **preciso** cuando la información que contiene es exacta. Es muy importante verificar la exactitud del informe antes de que se distribuya, de lo contrario podría conducir a decisiones directivas erróneas. Siempre es una buena idea escribir una versión preliminar y verificar todos los detalles a fondo.

Un informe es **claro** cuando sigue una secuencia lógica de pensamiento, la redacción es precisa y fluida y está bien estructurado.

E-Books & Papers for Statisticians

15.2. Presentación del informe de investigación

No existe una única forma correcta de organizar un informe. El siguiente esquema se ofrece como guía para ayudar a comunicar el resultado de la investigación.

TÍTULO DEL PROYECTO - PORTADA

Título del proyecto

Miembros componentes/departamento/nombre de la organización (información de contacto)
Fecha

OUTLINE GENERAL

(Debería tener un buen formato que aliente a su lectura)

1. TABLA DE CONTENIDOS
2. INFORME:
   a) RESUMEN EJECUTIVO
   b) Introducción al tema de la investigación
   c) Antecedentes y marco teórico
   d) Objetivos (generales y específicos)
   e) Metodología
   f) Resultados
   g) Conclusiones generales e implicaciones directivas
   h) Limitaciones
3. REFERENCIAS
4. APÉNDICES
   a) Cuestionarios o copias de los formularios de recogida de los datos
   b) Análisis estadísticos
   c) Otros gráficos, figuras o tablas relevantes/información adicional que se crea oportuna/otros datos importantes no incluidos en el cuerpo principal

El **resumen ejecutivo** es probablemente una de las partes más importantes del informe, ya que es, a veces, la única parte que leen los directivos. Por tanto, debe contener la información principal de la investigación. Normalmente no debería exceder una página. Generalmente comienza con una exposición de los problemas de investigación específicos y/o hipótesis en los que se centra la investigación, cómo se recopilaron los datos, la tasa de respuesta y los resultados más importantes obtenidos en la investigación de mercados. Posteriormente se añaden las conclusiones generales y las recomendaciones directivas.

La **introducción** debe incluir un *breve resumen* del tema de estudio. Debe

E-Books & Papers for Statisticians

proporcionar una guía general para entender el resto del informe. Debería ser *muy corta y concisa*, pero debe incluir todas las partes principales del informe.

Los **antecedentes** o marco teórico muestran una revisión de la información secundaria o previa relevante que ya se haya llevado a cabo con propósitos similares sobre el tema que se está estudiando. Es decir, es una revisión de estudios previos sobre el mismo tema, incluyendo: estadísticas, gráficos, resultados de encuestas anteriores, etc. Por ejemplo, si la investigación se enfoca en «las actitudes de los consumidores con respecto a la conducta de compra por Internet», el investigador debe revisar información previa relevante, otros estudios sobre el tema, así como las principales conclusiones alcanzadas en estudios previos. El resumen de esos estudios previos constituiría el punto de partida de la investigación actual.

En el apartado de los **objetivos** se deben incluir tanto los principales objetivos de la investigación como cualquier otro objetivo específico que pueda ayudar a alcanzar el objetivo general. Por ejemplo, si uno está interesado en saber por qué las empresas subcontratan I + D a empresas externas (objetivo general), una posible forma sería establecer objetivos específicos para determinar los factores principales (por ejemplo, razones económicas, operativas, estratégicas...) que hacen que las empresas quieran externalizar estas actividades.

La **metodología** debe cubrir aspectos tales como: especificar el diseño de la investigación, el tipo de investigación (exploratoria, descriptiva, causal o una combinación), los métodos de recogida de los datos, los procedimientos de muestreo, el tamaño de la muestra, la(s) técnica(s) estadística(s) elegida(s) para analizar los datos, el tipo de análisis de los datos, etc. Los lectores también deben ser informados de si los resultados se basan en datos primarios o secundarios, si se utilizó un cuestionario para recopilar los datos, así como otras cuestiones similares que se estimen de interés. Debe, asimismo, intentar no utilizar terminología técnica, o en cualquier caso, usarla lo mínimo posible.

Los **resultados** especifican los hallazgos del estudio con cierto nivel de detalle. Los resultados deben estar alineados con las hipótesis y los objetivos. Una de las formas más adecuadas de presentar los resultados al equipo directivo es ilustrándolos con tablas, gráficos o figuras.

E-Books & Papers for Statisticians

Las **conclusiones generales** deben presentar una revisión rápida de los aspectos más importantes de la investigación, así como las implicaciones directivas correspondientes y las recomendaciones para acciones futuras. Las conclusiones deben responder a las hipótesis y los problemas especificados en la investigación.

Todos los estudios tienen **limitaciones**. Algunas están fuera del control del investigador, pero deben ser explicadas igualmente al equipo directivo. Las limitaciones le permiten al investigador establecer si los resultados son parciales o no, y en qué medida. Por tanto, es muy importante incluir una sección breve que mencione cualquier limitación relevante que el investigador pueda haber encontrado.

Los **apéndices** recogen toda la información adicional no incluida en el cuerpo principal de la investigación. Normalmente, en los apéndices se adjunta una copia del cuestionario o formulario de observación utilizado, el análisis estadístico y las figuras, gráficos o tablas adicionales.

E-Books & Papers for Statisticians

15.3. Algunas consideraciones éticas

Las preocupaciones éticas son normales cuando se planifica la investigación, se busca acceso a organizaciones e individuos, se recopilan y se analizan los datos y se comunican los resultados. En el contexto de la investigación de mercados, la ética se refiere al grado de corrección del comportamiento del investigador en relación con los derechos de quienes se convierten en sujetos del trabajo del investigador o se ven afectados por él (Saunders *et al*., 2007). Sin embargo, como Blumberg *et al*. (2005) destacan, las normas de comportamiento que guían las elecciones morales pueden permitir una amplia gama de posiciones éticas. Podrían argumentarse opiniones deontológicas y teleológicas, pero como pautas generales se deberían seguir las siguientes prácticas:

- ✓ Debe evitarse el uso de prácticas engañosas en la investigación de mercados para enmascarar el propósito real del proyecto.
- ✓ Se debe mantener la confidencialidad.
- ✓ Debería obtenerse el consentimiento apropiado.
- ✓ Se debe tener cuidado con la invasión de la privacidad.

E-Books & Papers for Statisticians

15.4. Preguntas de repaso

Marque la opción correcta que corresponda en cada caso. Solo hay una opción correcta por pregunta. Esta actividad contiene 10 preguntas.

1. **Un informe _____ estar sobrecargado con información**.

   A) No debería.
   B) Debería.
   C) Debe.
   D) No debe.

2. **El informe puede constituir una reflexión sobre _____** .

   A) La calidad global de la investigación.
   B) El punto de vista del investigador.
   C) El control del investigador.
   D) Todo lo anterior.

3. **El informe debe contener todo tipo de información, incluyendo los detalles irrelevantes. _____** .

   A) Verdadero.
   B) Falso.
   C) Depende del juicio del investigador.
   D) Esta cuestión es irrelevante.

4. **Los resultados _____** .

   A) Especifican con cierto detalle los hallazgos del estudio.
   B) Deberían mostrar solo datos estadísticos para que los directivos realicen las inferencias convenientes.
   C) No deberían mostrarse en forma de gráficos o tablas.
   D) Todos los anteriores son ciertos.

5. **Las conclusiones generales _____ implicaciones directivas y**

E-Books & Papers for Statisticians

recomendaciones para futuras decisiones o acciones.

A) No deberían incluir.
B) Deberían incluir.
C) No necesitan responder ninguna pregunta ni incluir…
D) Ninguno de los anteriores.

6. **Normalmente se incluye en _____ una copia del cuestionario –o forma de cualquier otra forma de observación– utilizado en el estudio**.

A) La introducción.
B) La explicación de los antecedentes o *backgrounds* del estudio.
C) Los resultados.
D) Los apéndices.

7. **La especificación del diseño de investigación seleccionado, el tipo de investigación, el método de administración y el tamaño muestral deberían incluirse en el apartado de _____** .

A) Introducción.
B) *Background*.
C) Metodología.
D) Resultados.

8. **La parte más importante del informe de investigación es normalmente _____** .

A) La introducción.
B) El *background*.
C) El resumen ejecutivo.
D) La metodología.

9. **Todos los investigadores deberían _____** .

A) Evitar el uso de prácticas poco éticas.
B) Solicitar el consentimiento adecuado.
C) Guardar la confidencialidad.

E-Books & Papers for Statisticians

D) Todos los aspectos anteriores son relevantes.

10. Las limitaciones que se haya encontrado el investigador al realizar la investigación, incluso aquellas que estuvieran fuera de su control _____ .

A) No son relevantes, y por tanto no deben incluirse en el informe.

B) Le permiten al investigador establecer si los resultados son parciales o no y en qué medida.

C) No son normalmente interesantes para el equipo directivo.

D) Es irrelevante si se incluyen o no en el informe final de investigación.

E-Books & Papers for Statisticians

15.5. Referencias bibliográficas

BROWN, T. J., y SUTER, T. (2012): *MR*. South Western, Cenage Learning. USA.

BLOOMBERG, B.; COOPER, D. R., y SCHINDLER, P. S. (2005): *Business Research Methods*. McGraw-Hill, UK.

FEINBERG, F. M.; KINNEAR, T. C., y TAYLOR, J. R. (2013): *Modern Marketing Research. Concepts, Methods and Cases*. Revised International Edition. (2nd ed.). Cenage Learning. USA.

HAIR, J.; BUSH, R., y ORTINAU, D. (2006): *Marketing research. Within a changing environment*. Revised International Edition (3rd ed.). McGraw-Hill, New York, USA.

KNOX, M. Z. (1986): *In-depth interviews can reveal what's in a name*. Marketing News (3), 4.

MALHOTRA, N. K. (1996): *Marketing Research. An Applied Orientation*. 2nd ed. Prentice Hall International, Inc. USA.

— (2012): *Basic Marketing Research*, 4th edition, Prentice Hall, USA.

ROSENDO-RÍOS, V., y PÉREZ DEL CAMPO, E. (2013): *Business Research Methods: Theory and Practice*. ESIC Editorial. España.

ROSENDO-RÍOS, V.; DE ESTEBAN, J., y ANTONOVICA, A. (2012): *MR: Development of Theoretical Concepts for Market Research I and II*. South Western, Cenage Learning. USA.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P., y THORNHILL, A. (2007): *Research Methods for Business Studies*. 4th ed. Prentice Hall. UK.

ZIKMUND, W. G.; BABIN, B. J.; CARR, J. C., y GRIFFIN, M. (2013): *Business Research Methods*. 9th edition. South Western, Cenage Learning. USA.

E-Books & Papers for Statisticians

DIGITAL HUNTER-GATHERERS

Private sector pushes ahead with massive collection and trade in people's information, says **Emily Steel**

Data brokers compile lists to map your life before you reach the cradle

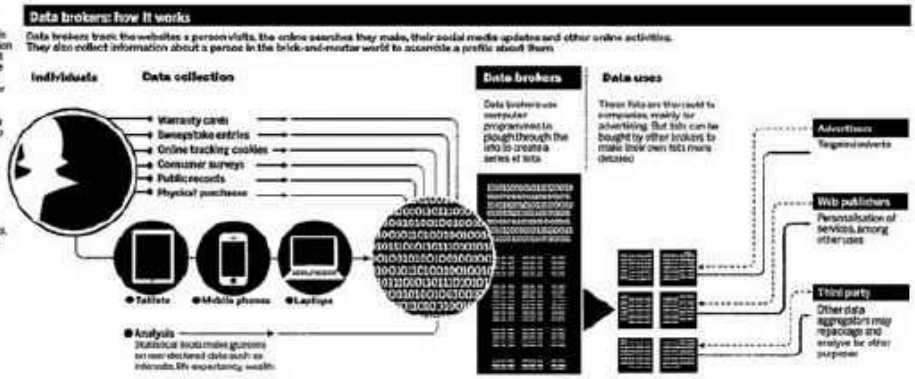
Months before Eleanor Nagle was born, details about her had been traded for pennies in the corporate market for consumer information.

So-called data brokers scour through baby furniture and maternity store purchases, social media posts, pregnancy email subscriptions, baby registries and birth records, even purchasing details from photographers that take in-hospital pictures of newborns. All so they can compile up-to-date, accurate lists of new parents, sorted by due date and including everything from the gender of the baby to the mother's age and household income, to sell to marketers.

Eleanor's mother, Calisi Nagle, remembers feeling overwhelmed by the barrage of marketing emails and messages she received from companies including Gerber Life Insurance, retailer Babies 'R' Us, a cord blood institute and Similac, the infant formula brand. Some arrived even before she told family and friends that she was expecting her first baby.

"How did they know I was pregnant? How did they have my address? I didn't give it to them," says the 29-year-old mother from Oakland, California.

The corporate surveillance of consumers online is fuelling a multi-billion dollar industry that quietly grows more invasive, even as consumers grow over US government tracking. These companies scour a range of sources to track everything from shopping preferences and personal income to political leanings and ailments. Companies pool these data-bits bits, which they sell for large profits.



Economic value

Basic information about a person goes for a song

How much are a person's data worth? Not much. While the multi-billion dollar data broker industry profits on the trade of thousands of details about individuals, those bits of information often are sold for a fraction of a penny apiece, according to industry pricing data viewed by the Financial Times, **writes Emily Steel**.

General information about a person, such as their age, gender and location is worth a mere $0.0005 per person, or $0.50 per 1,000 people. A person who is shopping for a car, a financial product or a holiday is more valuable to companies eager to pitch those goods. Car buyers, for instance, are worth about $0.0021 a pop, or $2.11 per 1,000 people.

Certain milestones in a person's life prompt major changes in buying patterns, whether that is becoming a new parent, moving homes, getting engaged, buying a car, or going through a divorce.

Marketers are willing to pay more to reach consumers at those major life events. Knowing that a woman is expecting a baby and is in her second trimester of pregnancy, for instance, sends the price to tag for that information about her to $0.11.

The more intimate the information, the more valuable it is. Some of the most personal and sensitive troves of data rack up the most expensive. For $0.26 per person, buyers can access lists of people with specific health conditions or banking characteristics.

Pregnant pause: life events can increase value of data

Even adding these details up, the sum total for most individuals often is less than a dollar.

"On an individual level, there is almost no economic value," says Dave Morgan, a digital advertising industry veteran who founded one of the first online adverts targeting companies that tapped web surfing data to show personalised ads to people who were likely to be interested in the product or service.

The sheer ubiquity of details about hundreds of millions of consumers is responsible for driving down prices. Digital advertisers' profiles of people already include specific information, such as whether a person purchases weight loss supplements, has a net worth of more than $1m, and suffers from seasonal allergies. These details are fed into sophisticated algorithms that dictate what ads to serve up to consumers.

The buyers are therefore less willing to pay the dozens, if not hundreds, of competing data trading companies for individual bits of information unless they are certain it will drive a profit. That leaves trading companies scouring for ever more detailed information in the hope that it will prove to be valuable.

"Everybody has this idea that these companies are making billions of dollars on individual data. That's just not true," Mr Morgan says.

Several start-ups have emerged over the years with the promise of creating a service for individuals to profit on the selling of their own data. Few have succeeded, as the power of data remains in the analysis of it in aggregate rather than on the individual level.

Seth Goldstein, a serial entrepreneur who attempted to start such a business, says: "There still are too many different kinds of data floating around.

"It is not like oil or gas or water or even a old lone or bandwidth, all of which can be traded like cows, cocoa beans, gold and silver."

which tracked people's purchases, by DoubleClick, the online advertising company subsequently bought by Google. DoubleClick ultimately agreed not to merge the two companies' sets of data, deterring others.

That sentiment gradually faded. Companies have spent the past several years building digital prowess.

Acxiom fired digital advertising veteran Scott Howe as chief executive in 2011 and has since attempted to build a more robust digital business.

The rise of big data within corporations is spurring companies to mix the information they hold for years more than simple ad targeting. Companies

> "An atom of information [about one person] actually isn't worth very much ... The value is in aggregation

are feeding details about consumers into algorithms to determine how to influence and predict their actions.

Experian and other data brokers long have collected data to calculate a credit score. By law, this data remains separate from marketing information.

But that doesn't stop companies from finding new uses for traditional marketing information.

New York-listed Acxiom is gradually shifting its business to provide more analytics beyond basic data gathering. The company, which generated $1.1bn in revenues in the fiscal year ended March 31, compiles information about more than 700m people across the world and sells those details to more than 7,000 clients.

Acxiom sells three types of information products: marketing information, directory products based on content information in published telephone directories and a fraud detection and prevention service. US consumers can access basic information about themselves in the fraud detection product for a fee of $5.

The company is now investing in new data and analytics products, such as its Audience Propensities models that not only track a consumer's past but also analyse information to predict what individuals are likely to do.

The broader trend is worrying to lawmakers, governmental regulators and privacy advocates, who fear that consumers are largely unaware of the scale trade of their personal information. They fear information about a person's health, finances, sexual history or other information could be used to discriminate against them.

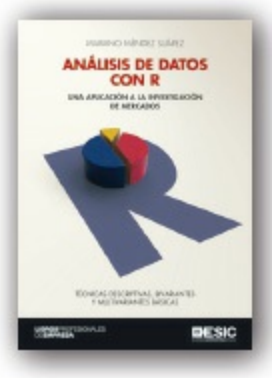
"This lifetime value is a digital market failure," says Jeff Chester, executive director of the Center for Digital Democracy, which is conducting research into the invasion of privacy tied to online information.

MORE ON FT.COM

For an in-depth page on the business of data collection, including an interactive calculator that allows users to see what their personal information is worth, go to **www.ft.com/databrokers**

E-Books & Papers for Statisticians

Otros títulos publicados:



Análisis de datos con R

Una aplicación a la investigación de mercados

Mariano Méndez Suárez

Cubre de una forma divulgativa los principales tópicos de los cursos de investigación de mercados, tanto en grado como en posgrado, siguiendo un ejemplo contrastado durante años en el aula.

Casos de investigación

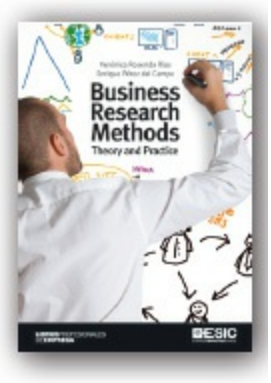
Una práctica empresarial

Gemma García Ferrer

Este libro pretende acercar al alumno la realidad de la investigación comercial a nivel empresarial.

Ha contado para ello, con la colaboración de empresas del sector que han aportado un total de once casos en los que se usan metodologías o diseños de investigación variados.

E-Books & Papers for Statisticians



Business Research Methods

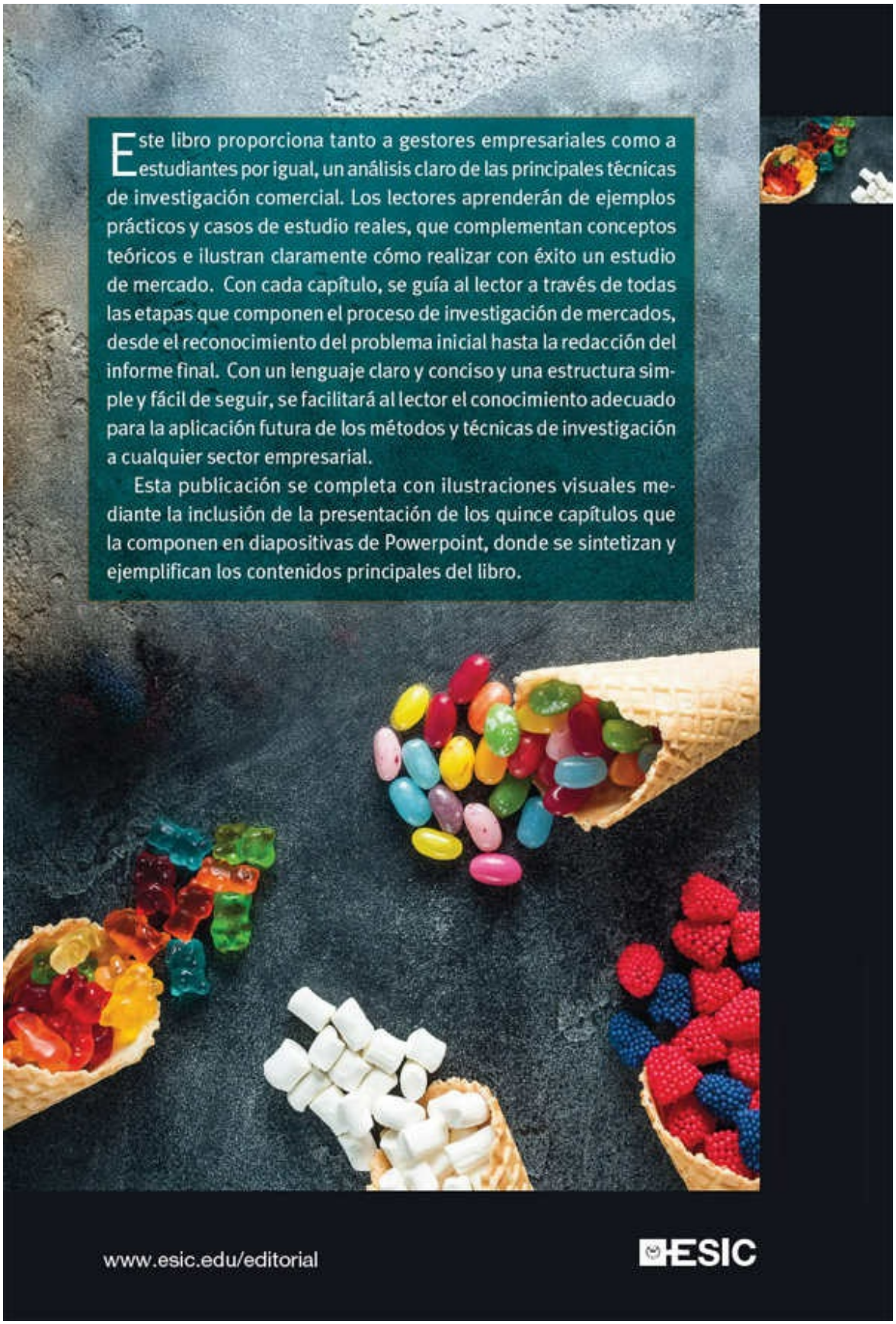
Theory and Practice

Verónica Rosendo Ríos Enrique Pérez del Campo

Economic and technological development facilitated the incorporation of the business research discipline into the process of decision making and business intelligence processes in order to make well informed decisions at lower economic risks.

Contenido extra:
http://editorial.esic.edu/
contenidos/9788417129767

E-Books & Papers for Statisticians



E-Books & Papers for Statisticians