

Metodología de la Investigación

segunda edición



PEARSON
Prentice
Hall®

César Augusto Bernal

Datos de catalogación bibliográfica

BERNAL TORRES, CÉSAR AUGUSTO

**Metodología de la investigación.
Para administración, economía, humanidades
y ciencias sociales.**

PEARSON EDUCACIÓN, México, 2006

ISBN 970-26-0645-4

Formato 18.5 × 23.5

Páginas: 304

Edición en español

Editora: Leticia Gaona Figueroa

e-mail: leticia.gaona@pearsoned.com

Editor de desarrollo: Felipe Hernández Carrasco

Supervisor de producción: José D. Hernández Garduño

Diseño de interiores y portada: Kariza

Desarrollo de CD: Ramiro Cubides Franco

SEGUNDA EDICIÓN, 2006

D.R. © 2006 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Atacomulco 500, 5o. piso.

Col. Industrial Atoto

Naucalpan, Edo. de México

C.P. 53519

Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. Núm. 1031

Prentice Hall es una marca registrada de Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse o transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

El préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso de este ejemplar requerirá también la autorización del editor o de sus representantes.

ISBN 970-26-0645-4

Impreso en México. *Printed in Mexico.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - 09 08 07 06

PEARSON
Educación®

9

Población o muestra

7.9 Determinar la población y la muestra objeto de estudio

Una vez concebida la idea de investigación, y luego de tener claridad sobre el problema que se va a investigar, plantear los objetivos que se espera lograr, contar con una justificación para desarrollar el estudio, tener un fundamento teórico, plantear la hipótesis o las preguntas de investigación, definir el tipo y el diseño de la investigación, el otro aspecto a tener en cuenta es definir la *población o muestra* con la cual se desarrollará la investigación de interés.

En esta parte de la investigación, el interés consiste en definir quiénes y qué características deberán tener los sujetos (personas, organizaciones o situaciones y factores) objeto de estudio.

En seguida, sólo se plantean algunos conceptos muy relevantes para tener en cuenta en esta etapa del proceso de investigación (la persona interesada en profundizar en cada tema en particular puede consultar expertos y/o material especializado).

NOTA: a los aspectos relacionados con la población y muestra, la recopilación de la información, el procesamiento de ésta, así como al análisis y la discusión de resultados, usualmente se les conoce como **estrategias metodológicas** de la investigación.

7.9.1 Población

De acuerdo con Fracica, población es “el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo”.⁶³

Para Jany, población es “la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se desea hacer inferencia”,⁶⁴ o bien, unidad de análisis.

Las dos anteriores definiciones son igualmente válidas para el propósito del presente libro.

⁶³ FRACICA N., Germán, *Modelo de simulación en muestreo*, Bogotá, Universidad de La Sabana, 1988, p. 36.

⁶⁴ JANY E., José Nicolás, *Investigación integral de mercados*, Bogotá, McGraw-Hill, 1994, p. 48.



Por ello, para estos autores una definición adecuada de población debe realizarse a partir de los siguientes términos: *elementos, unidades de muestreo, alcance y tiempo*.

Si desea hacerse un análisis del sector del cuero y el calzado en su país, la población sería:

- Alcance: cinco principales ciudades capitales.
- Tiempo: de 1996 a 2004.
- Elementos: todas las empresas del sector del cuero y el calzado ubicadas en territorio nacional.
- Unidades de muestreo: todas las empresas del sector del cuero y el calzado en el país.

7.9.2 Marco muestral

Se refiere a la lista, el mapa o la fuente de donde pueden extractarse todas las unidades de muestreo o unidades de análisis en la población, y de donde se tomarán los sujetos objeto de estudio.

7.9.3 Muestra

Es la *parte* de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio.

• Pasos en la selección de una muestra

Siguiendo el esquema de Kinnear y Taylor, los siguientes son los pasos para definir una muestra:⁶⁵

- a. Definir la población
- b. Identificar el marco muestral
- c. Determinar el tamaño de la muestra
- d. Elegir un procedimiento de muestreo
- e. Seleccionar la muestra

• Variables de la población y su medición

Para Fracica, “uno de los aspectos fundamentales para la realización de una investigación es la necesidad de conocer ciertas *características* de la población objeto de estudio”, a las cuales “se les conoce como variables y pueden ser de tipo cuantitativo o cualitativo”.⁶⁶

Estas variables se analizan a partir de sus necesidades, ya sea en términos de datos de promedios o totales para las variables cuantitativas, y de proporciones o totales para las variables cualitativas.

⁶⁵ KINNEAR, Thomas y Taylor, James, *Investigación de mercados*, México, McGraw-Hill, 1993, p. 366.

⁶⁶ FRACICA N., Germán, *op. cit.*, p. 46.

Ejemplos de variables cualitativas y cuantitativas de la población

- Un estudio busca conocer la opinión de los usuarios respecto de un nuevo producto. La variable opinión es una variable cualitativa y los datos se analizarán en términos de proporciones. Por ejemplo, 20% de los encuestados opinarán favorablemente sobre la calidad del producto.
- Un estudio interesado en conocer el volumen de producción del sector automotor y sus variaciones durante los últimos tres años.

La variable volumen de producción es una variable cuantitativa y su análisis se realizará en términos de promedios o de totales; por ejemplo, el volumen de producción del sector automotor de los últimos tres años fue de 30 000 vehículos, promedio anual; y la producción total ascendió a 90 000 vehículos durante los tres años.

7.9.4 Tamaño de la muestra

En la investigación científica, el *tamaño de la muestra* debe estimarse siguiendo los criterios que ofrece la estadística, y por ello es necesario conocer algunas técnicas o métodos de muestreo.

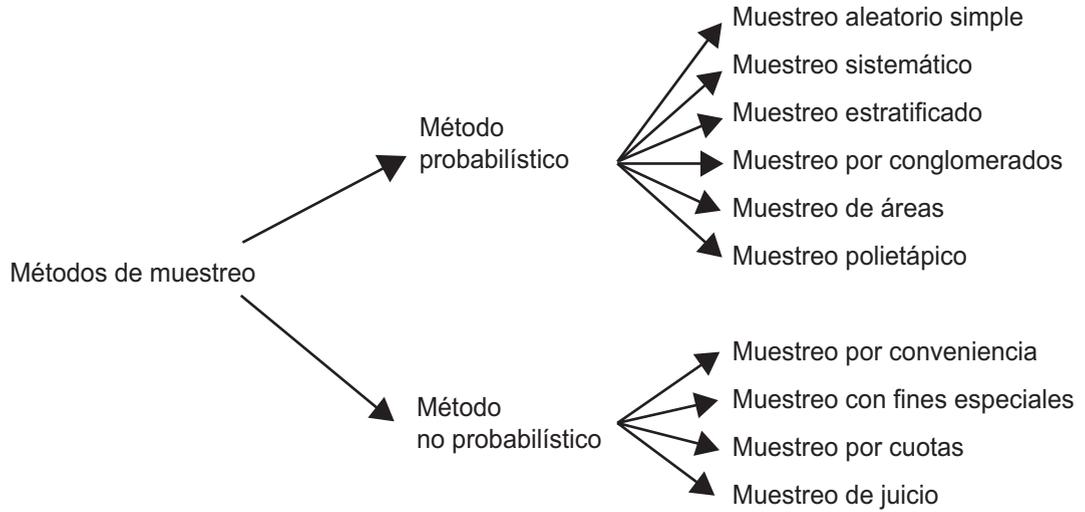
El método de muestreo utilizado para estimar el tamaño de una muestra depende del tipo de investigación que desea realizarse y, por lo tanto, de las hipótesis y del diseño de investigación que se hayan definido para desarrollar el estudio.

7.9.5 Métodos de muestreo

Existen varias clasificaciones para los métodos de muestreo. Para Weiers, las más usadas son: diseños probabilísticos y no probabilísticos, y diseños por atributos y por variables;⁶⁷ el primero de éstos es el más usual.

⁶⁷ WEIERS, Ronald M., *Investigación de mercados*, México, Prentice Hall, 1986, p. 102.

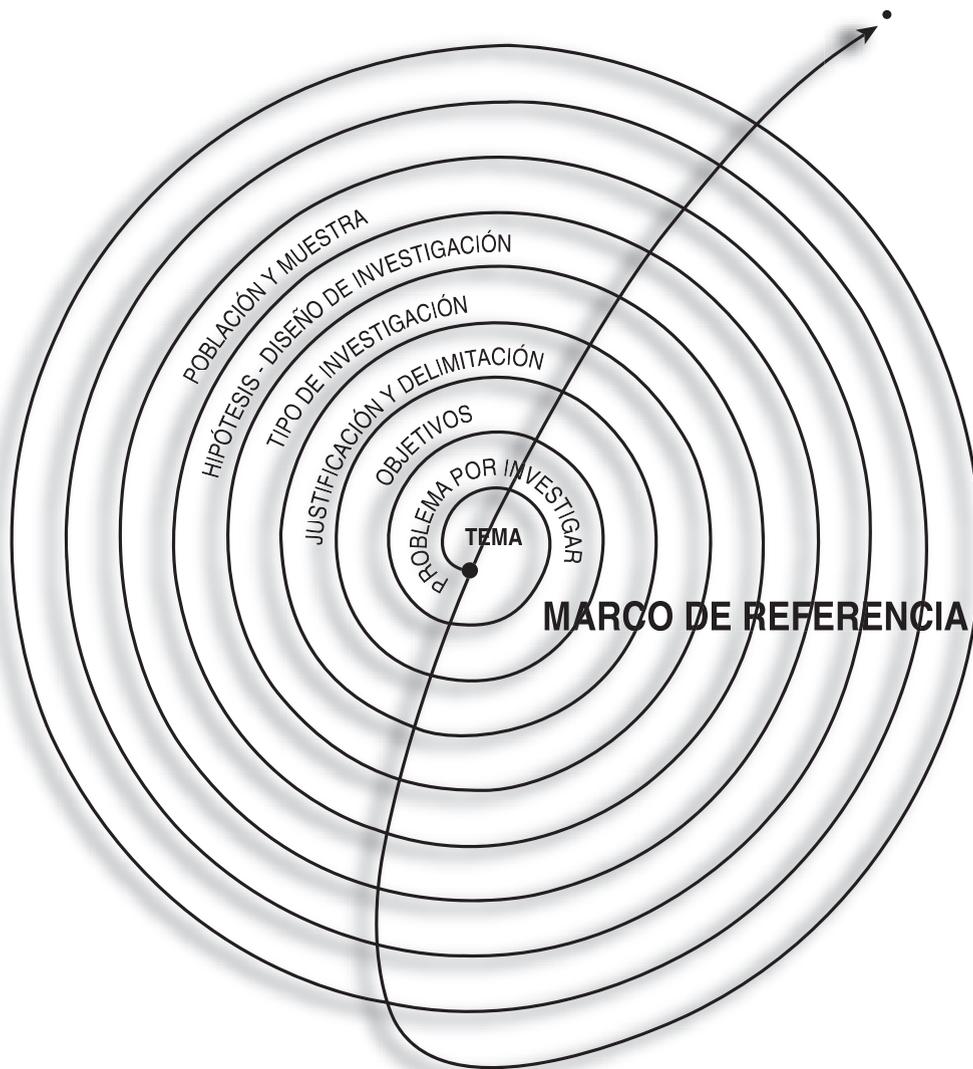
Cuadro 7.5 MÉTODOS DE MUESTREO



Fuente: WEIERS, Ronald, *Investigación de mercados*, México, Prentice Hall, 1986.

Así, de acuerdo con cada método de muestreo, existen criterios diferentes para estimar el tamaño de la muestra.

**EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.
DETERMINAR LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA OBJETO DE ESTUDIO**



Gráfica 7.11

EJEMPLOS QUE ILUSTRAN CÓMO ESTIMAR EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA ESTADÍSTICA

Muestreo aleatorio simple

Ejemplo 1

Suponga que usted es contratado por una agencia de turismo interesada en conocer los hábitos turísticos de los visitantes a la ciudad de..., con el propósito de ofrecer un mejor servicio.

Para tal finalidad, usted procedió a elaborar un cuestionario dirigido a los turistas de la zona, el cual va a aplicarse en una temporada alta, como diciembre.

Para su encargo, usted necesita encuestar una muestra de turistas y para ello tomará un tamaño de muestra mediante un sistema de muestreo aleatorio simple, cuya fórmula es:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{\epsilon^2}$$

Donde:

n = tamaño necesario de la muestra.

$Z_{\alpha/2}$ = margen de confiabilidad o número de unidades de desviación estándar en la distribución normal que producirá el nivel deseado de confianza (para una confianza de 95% o un $\alpha = 0,05$, $Z = 1,96$; para una confianza de 99% o un $\alpha = 0,01$, $Z = 2,58$).

S = desviación estándar de la población (conocida o estimada a partir de anteriores estudios o de una prueba piloto).

ϵ = error o diferencia máxima entre la media muestral y la media de la población que se está dispuesto a aceptar con el nivel de confianza que se ha definido.

Para este caso, usted ha decidido tomar un margen de confiabilidad de 95% ($1 - \alpha$) (que corresponde a $Z = 1,96$), con desviación estándar $S = 0,4$, un error de estimación $\epsilon = 5\%$ y se supone que no conoce el tamaño de la población ($N = \text{infinito}$).

Entonces, el número de turistas por encuestar, si la población N no se conoce, sería:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{\epsilon^2} = \frac{(1,96)^2 (0,4)^2}{(0,05)^2} = \frac{(3,84)(0,16)}{0,0025} = \frac{0,61}{0,0025}$$

$$n \cong 246 \text{ turistas}$$

El valor obtenido de n indica que se necesitará encuestar 246 personas que visiten la ciudad en calidad de turistas, para tener una información confiable respecto de los hábitos de los turistas en esta ciudad.

Ahora, si usted conoce el tamaño de la población (N), entonces la fórmula que va a utilizar para estimar el tamaño de la muestra mediante el sistema de muestreo aleatorio simple sería:

$$n = \frac{S^2}{\frac{\varepsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}}$$

Donde:

N = tamaño de la población.

Suponga que el número total de turistas que visitarán la ciudad, cuando se realiza la encuesta, es de 2 000 turistas; el tamaño de la muestra sería:

$$n = \frac{S^2}{\frac{\varepsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}} = \frac{(0,4)^2}{\frac{(0,05)^2}{(1,96)^2} + \frac{(0,4)}{2\,000}} \cong 219 \text{ turistas}$$

Con una población de 2 000 turistas, usted necesitaría entrevistar 219 personas para obtener información confiable respecto de los hábitos del turismo en la ciudad.

Ejemplo 2

Una institución prestadora de servicios de salud está interesada en conocer el gasto anual promedio que una población destina al pago anticipado por servicios de salud. ¿Cuál debe ser el número de personas que se tienen que entrevistar?

La empresa desea tener un nivel de confianza de 95%, con un error de estimación de \$50 000 de la verdadera media de la población; los estudios previos han demostrado que la desviación estándar de la población es aproximadamente de \$550 000.

Si se supone que no conocemos el tamaño de la población ($N = \text{infinito}$), entonces el tamaño de la muestra sería:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{\varepsilon^2}$$

Donde:

n = tamaño necesario de la muestra.

$Z_{\alpha/2}$ = 1,96

S = \$550 000

E = \$50 000

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 S^2}{\varepsilon^2} = \frac{(1,96)^2 (550\,000)^2}{(50\,000)^2} \cong 465 \text{ personas}$$

Esto indica que la empresa interesada en el estudio necesita entrevistar 465 personas para conocer el gasto anual promedio que dicha población destina al pago anticipado por servicios de salud.

Si suponemos que el tamaño de la población con la que se realizará la encuesta consta de 25 000 personas con el servicio prepago de salud, entonces el tamaño de la muestra que se va a entrevistar será el siguiente:

$$n = \frac{S^2}{\frac{\varepsilon^2}{Z^2} + \frac{S^2}{N}} = \frac{(550\,000)^2}{\frac{(50\,000)^2}{(1,96)^2} + \frac{(550\,000)^2}{25\,000^2}} \cong 457 \text{ personas}$$

Con una población de 25 000 personas usuarias del servicio prepago de salud, la empresa interesada en el estudio necesita encuestar 457 personas con pago anual anticipado por servicios de salud para conocer el pago promedio anual en salud de la población.

Muestreo proporcional

Ejemplo

Suponga que una compañía de seguros cuenta con 200 asegurados en el país. Por una investigación piloto se supo que 73% de las personas aseguradas declaran una excelente aceptación de los seguros de la empresa. Ésta desea conocer el grado de aceptación de un nuevo seguro con un margen de confiabilidad de 95% y un error de estimación de 5%. Calcule el tamaño de muestra de los asegurados para este nuevo tipo de producto.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 P Q N}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q} = \frac{(1,96)^2 (0,73)(0,27)(200)}{(0,05)^2 (200 - 1) + (1,96)^2 (0,73)(0,27)} \cong 121 \text{ personas}$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra necesaria.
- $Z_{\alpha/2}$ = 1,96
- P = probabilidad de que el evento ocurra 0,73 o 73%.
- Q = probabilidad de que el evento no ocurra: $1 - P = 1 - 0,73 = 0,27$ o 27%
- ε = 0,05 o 5%
- N = tamaño de la población: 200 asegurados.

La empresa necesita entrevistar a 121 de sus asegurados para conocer el grado de aceptación de su nuevo producto.

Ahora, cuando no se conoce la probabilidad de ocurrencia de un evento, a P se le da un valor máximo que es de 0,5, lo mismo que a Q , e igualmente E no debe ser mayor de 6%.

Para el caso de la empresa de seguros, el tamaño de la muestra, si no se conoce P (porcentaje de personas con buena aceptación por los seguros de la compañía), la fórmula sería:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} S^2 P Q N}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z^2 P Q} = \frac{(1,96)^2 (0,05) (0,05) (200)}{(0,05)^2 (200 - 1) + (1,96)^2 (0,05) (0,05)} \cong 134 \text{ personas}$$

El dato 134 indica que la empresa necesitaría entrevistar 134 de sus asegurados para conocer la aceptación de su nuevo producto.

Tamaño de la muestra en el muestreo estratificado

Suponga que estamos interesados en saber cuál es el promedio anual que invierten en libros los estudiantes de universidad de cierta ciudad, suponiendo que existen universidades de tres estratos, cada una con una variabilidad en su capacidad de compra.

ESTRATO DE LA UNIVERSIDAD	NÚMERO DE ESTUDIANTES	DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LOS ESTRATOS
Universidad del estrato A	7 500 estudiantes	\$100 000
Universidad del estrato B	9 700 estudiantes	\$60 000
Universidad del estrato C	12 000 estudiantes	\$30 000

La desviación se obtuvo de muestras piloto realizadas a estudiantes de universidades de los distintos estratos (el valor \$100 000 es la desviación estándar o variación del promedio de gastos en libros, entre el que más gasta y el que menos gasta en libros en las universidades del estrato A).

Veamos entonces cuál sería el tamaño de la muestra para cada uno de los estratos, si queremos tener una muestra total de 500 estudiantes:

$$\text{Donde: } n_A = \frac{(n)(N_A)(S_A)}{(N_A)(S_A) + (N_B)(S_B) + (N_C)(S_C)}$$

- n_A = tamaño óptimo de la muestra que se extrae del estrato A
- n = tamaño total de la muestra
- N_A = número de elementos del estrato A
- S_A = desviación estándar de los elementos en el estrato A
- N_B = número de elementos del estrato B
- S_B = desviación estándar de los elementos en el estrato B
- N_C = número de elementos del estrato C
- S_C = desviación estándar de los elementos en el estrato C

Número de estudiantes de universidades del estrato A que deben entrevistarse:

$$n_A = \frac{(500)(7\,500)(100\,000)}{(7\,500)(100\,000) + (9\,700)(60\,000) + (12\,000)(30\,000)} \cong 222 \text{ estudiantes}$$

Número de estudiantes de las universidades del estrato B que deben entrevistarse:

$$n_B = \frac{(500)(9\,700)(60\,000)}{(7\,500)(100\,000) + (9\,700)(60\,000) + (12\,000)(30\,000)} \cong 172 \text{ estudiantes}$$

Número de estudiantes de las universidades del estrato C que deben entrevistarse:

$$n_C = \frac{(500)(12\,000)(30\,000)}{(7\,500)(100\,000) + (9\,700)(60\,000) + (12\,000)(30\,000)} \cong 106 \text{ estudiantes}$$

Los datos anteriores indican que, para hacer una encuesta que permita conocer la inversión promedio anual en libros por parte de los estudiantes de las universidades según el estrato, se requiere entrevistar 222 estudiantes de las universidades del estrato A, 172 estudiantes de las universidades del estrato B y 106 estudiantes de las universidades del estrato C, para un total de 500 estudiantes.

Ejercicios de repaso y análisis

1. ¿Qué son la población y la muestra en una investigación?
2. ¿Cómo se define el tamaño de la muestra representativa de la población objeto de estudio o investigación que se va a realizar?
3. Defina un tema de investigación, establezca el objetivo general, y dé un ejemplo de la estimación o el cálculo del tamaño de muestra para desarrollar la investigación.
4. Suponga que va a hacer una investigación para conocer la opinión de los clientes respecto de la calidad del servicio prestado por el restaurante JPL, al cual asisten diariamente, en promedio, 370 personas. ¿De qué tamaño debe ser la muestra de clientes por entrevistar para que la información obtenida sea representativa?
5. Suponga que va a realizar un diagnóstico sobre la competitividad de las empresas del sector de las artes gráficas. El número de empresas del sector es de 3 900 empresas, discriminadas así: 2 180 son pequeñas empresas, 980 son medianas empresas y 740 grandes empresas.

¿De qué tamaño debe ser la muestra de empresas por diagnosticar por cada tamaño de empresas si se decide tomar una muestra total de 490 empresas?

6. Revise algún material bibliográfico sobre el tema de muestreo aplicado al campo de su profesión, repase los diferentes tipos de muestreo y haga ejercicios para compartir con lo(a)s compañera(o)s de clase.
7. Plantee situaciones del campo de su disciplina o profesión donde necesite estimar el tamaño de muestra, luego calcule el mismo para las diferentes situaciones planteadas.

10

Obtención de la información

7.10 Recopilar la información

Un aspecto muy importante en el proceso de una investigación es el que tiene relación con la obtención de la información, pues de ello dependen la confiabilidad y validez del estudio. Obtener información confiable y válida requiere cuidado y dedicación.

Esta etapa de recolección de información en investigación se conoce también como trabajo de campo.

Estos datos o información que va a recolectarse son el medio a través del cual se prueban las hipótesis, se responden las preguntas de investigación y se logran los objetivos del estudio originados del problema de investigación.

Los datos, entonces, deben ser confiables, es decir, deben ser pertinentes y suficientes, para lo cual es necesario definir las fuentes y técnicas adecuadas para su recolección.

NOTA: para el caso del documento del anteproyecto, se debe mencionar cuáles serán las fuentes y las técnicas para la recolección de la información en el trabajo de campo, así como el proceso que se utilizará para tal efecto. En el anteproyecto se menciona lo que se hará, mientras que en el documento del informe final se menciona lo que se hizo.