

Fidias G. Arias

- Profesor universitario, autor y editor de libros técnicos.
- Magíster Scientiarum en Educación Superior y Doctorando en Ciencias Sociales (UCV).
- Investigador acreditado por el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII).
- Autor de los libros: "Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación", y "El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica" (Premio Nacional del Libro 2006).

EL PROYECTO de INVESTIGACIÓN

Esta nueva edición incluye los conceptos indispensables para el estudiante que se inicia en la actividad científica, y se ajusta totalmente a los programas de Metodología de la Investigación que se imparten actualmente en los distintos niveles e instituciones educativas.

Contenido:

- Conceptos básicos: conocimiento, ciencia, método científico, tipos de investigación según su nivel y diseño.
- El problema de investigación, hipótesis y operacionización de variables.
- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- Fundamentos de muestreo y fórmulas para calcular el tamaño de la muestra.
- Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación, sistema autor - fecha, normas APA - UPEL.



9 789800 1785294

LIBRERÍA LATINA DRINKIA, C.A.
ASÍ EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



02600002 85,00

Fe / 2013

Fidias G. Arias

EL PROYECTO de INVESTIGACIÓN

Introducción a la metodología científica

6ª Edición

Editorial Episteme

Premio Nacional
del Libro
2006

CAPÍTULO 7

CONCEPTOS BÁSICOS DE MUESTREO

*"Para realizar una investigación social,
no hay que estudiar la totalidad de la población;
basta con elegir una muestra representativa de la misma."*

Ezequiel Ander-Egg

7.1. Concepto de Población

Una característica del conocimiento científico es la generalidad, de allí que la ciencia se preocupe por extender sus resultados de manera que sean aplicables, no sólo a uno o a pocos casos, sino que sean aplicables a muchos casos similares o de la misma clase. En este sentido, una investigación puede tener como propósito el estudio de un conjunto numeroso de objetos, individuos, e incluso documentos. A dicho conjunto se le denomina población.

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

Otros conceptos de importancia son:

Población finita: agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran. Además, existe un registro documental de dichas unidades.

Ejemplos: pacientes hospitalizados en una clínica; huéspedes alojados en un hotel; los cursantes de una asignatura.

Desde el punto de vista estadístico, una población finita es la constituida por un número inferior a cien mil unidades (Sierra Bravo, 1991 a).

Población infinita: es aquella en la que se desconoce el total de elementos que la conforman, por cuanto no existe un registro documental de éstos debido a que su elaboración sería prácticamente imposible.

Ejemplo: trabajadores de la economía informal en un país.

En la disciplina estadística, se considera una población infinita a la conformada por cien mil unidades o más (Sierra Bravo, 1991 a).

Población accesible: también denominada población muestreada, es la porción finita de la población objetivo a la que realmente se tiene acceso y de la cual se extrae una muestra representativa. El tamaño de la población accesible depende del tiempo y de los recursos del investigador (Ary y otros, 1989).

Recomendaciones respecto a la delimitación de la población

1. La población objetivo debe quedar delimitada con claridad y precisión en el problema de investigación (interrogante) y en el objetivo general del estudio. Es decir, deben especificarse los sujetos o elementos que serán analizados y a los que se pretende hacer inferencias a partir de la muestra.

2. Los tesisistas e investigadores en formación que no cuenten con financiamiento, deben estudiar poblaciones finitas y accesibles. Esto facilitará la determinación de un tamaño de muestra adecuado y ajustado a la disponibilidad de tiempo y recursos.
3. Si la población, por el número de unidades que la integran, resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra. En consecuencia, se podrá investigar u obtener datos de **toda la población objetivo**, sin que se trate estrictamente de un censo. Esta situación debe explicarse en el marco metodológico, en el que se obviará la sección relativa a la selección de la muestra.

7.2. Concepto de muestra y tipos de muestreo

Cuando por diversas razones resulta imposible abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población accesible, se recurre a la selección de una muestra.

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible

En este sentido, una **muestra representativa** es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido.

Para seleccionar la muestra se utiliza una técnica o procedimiento denominado muestreo. Existen dos tipos básicos de muestreo:

Probabilístico o Aleatorio y No Probabilístico

7.2.1 Muestreo Probabilístico o Aleatorio: es un proceso en el que se conoce la probabilidad que tiene cada elemento de integrar la muestra. Este procedimiento se clasifica en:

Muestreo al azar simple: procedimiento en el cual todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Dicha probabilidad, conocida previamente, es distinta de cero (0) y de uno (1).

Ejemplo:

Valiéndose de la lista de alumnos, el docente asigna un número a cada uno. Luego todos los números se introducen en una caja para extraer, por sorteo, los integrantes de la muestra.

Muestreo al azar sistemático: se basa en la selección de un elemento en función de una constante K. De esta manera se escoge un elemento cada k veces.

Ejemplo:

Para una población de 120 individuos, se define una muestra integrada por 30 sujetos. La constante K obtenida al azar es igual a 4. Luego se asigna un número a cada uno de los 120 individuos y se calcula el valor de inicio con la siguiente fórmula: N/n , entonces $120/30 = 4$. Esto significa que comenzaremos seleccionando el número 4 al que se le sumará la constante $K=4$, y así sucesivamente hasta obtener los treinta individuos que conformarán la muestra definitiva: 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 68, 72, 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120.

Muestreo estratificado: consiste en dividir la población en subconjuntos cuyos elementos posean características comunes, es decir, estratos homogéneos en su interior. Posteriormente se hace la escogencia al azar en cada estrato.

Ejemplo:

En una institución de educación universitaria, se divide la población por carreras o especialidades, las cuales conformarán los estratos. Después se efectúa la selección aleatoria en cada una de ellas.

Muestreo por conglomerados: parte de la división del universo en unidades menores denominadas conglomerados. Más tarde se determinan los que serán objeto de investigación o donde se realizará la selección.

Ejemplo:

Un municipio se divide en urbanizaciones. Más tarde, son seleccionadas aquellas de donde se extraerán, al azar, los elementos para la muestra.

La diferencia con el muestreo estratificado radica en que no todos los conglomerados son objeto de selección, por cuanto puede haber conglomerados de los cuales no se extraiga muestra. Mientras que en el estratificado, se debe extraer muestra de todos los estratos.

7.2.2. Muestreo no probabilístico: es un procedimiento de selección en el que se desconoce la probabilidad que tienen los elementos de la población para integrar la muestra. Éste se clasifica en:

Muestreo casual o accidental: es un procedimiento que permite elegir arbitrariamente los elementos sin un juicio o criterio preestablecido.

Ejemplo:

Un encuestador se ubica en un sector y aborda a los transeúntes que pasan por el lugar. Lógicamente, las personas que no circulan por la zona, carecen de toda probabilidad para integrar la muestra.

Muestreo intencional u opinático: en este caso los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador.

Ejemplo:

Para un estudio sobre calidad de la educación, previamente, se establecen como criterios de selección de la muestra los siguientes:

- Mínimo de 20 años de experiencia en el campo educativo.
- Poseer título de postgrado.
- Haber ocupado un cargo directivo.

Por supuesto, la muestra la integrarán sólo aquellos que cumplan con las condiciones anteriores.

Muestreo por cuotas: se basa en la elección de los elementos en función de ciertas características de la población, de modo tal que se conformen grupos o cuotas correspondientes con cada característica, procurando respetar las proporciones en que se encuentran en la población.

Ejemplo:

Se establecen como características importantes para un sondeo de opinión, el sexo y la edad de la población. Luego se procederá a seleccionar cuotas de hombres, mujeres, jóvenes adultos y adultos mayores.

Criterios para estimar el tamaño de la muestra

Básicamente se identifican criterios estadísticos, los vinculados con las capacidades del investigador y los expuestos en la literatura especializada.

A. Criterios estadísticos

- A.1. Mediante el uso de fórmulas para calcular del tamaño de la muestra.
- A.2. A través del empleo de las tablas de Harvard, de las cuales se presenta la más usual. Ver página 90.

B. Criterios relacionados con las posibilidades del investigador

B.1. Tiempo y recursos disponibles para realizar la investigación.

En muchas instituciones universitarias, los tesisistas, salvo algunas excepciones, no cuentan con financiamiento para desarrollar sus proyectos. Además, por lo general, sólo disponen de un semestre académico (16 semanas de clase) para recolectar los datos. En este sentido, se justifica plenamente que el tesisista trabaje con un tamaño de muestra ajustado a sus posibilidades, sin descuidar la representatividad de la misma.

B.2. Base de conocimientos sobre muestreo

Son pocas las carreras que en sus planes de estudio contemplan asignaturas y contenidos avanzados sobre teoría y técnicas de muestreo. Por lo tanto, los tesisistas, en su mayoría, apenas reciben nociones sobre este aspecto tan especializado.

En estos casos lo recomendable es asumir el criterio de escogencia del tamaño de la muestra acorde con el tiempo y recursos disponibles. Así mismo, se recomienda seleccionar muestras no probabilísticas según los objetivos de la investigación.

C. Criterios señalados en la bibliografía especializada

Ary y otros (1989), recomiendan lo siguiente:

- Usar una muestra tan grande como sea posible, por cuanto una muestra de gran tamaño tiene mayores posibilidades de ser representativa de la población.

- En diseños de investigación experimental es conveniente una muestra integrada, como mínimo, por 30 (treinta) sujetos en cada grupo.

- En investigaciones descriptivas se recomienda seleccionar entre 10 y 20% de la población accesible.

Por otra parte, Ramírez (2010), señala que son varios los autores que recomiendan trabajar en investigaciones sociales, con aproximadamente, un 30% de la población.

7.3. Fórmulas para calcular el tamaño de la muestra

7.3.1. Requisitos para la aplicación de las fórmulas

El uso de las fórmulas que se presentan a continuación no es automático, ni pertinente en todos los casos. Para su aplicación se requieren una serie de condiciones y datos obtenidos previamente.

En este sentido, las siguientes fórmulas, sólo se podrán aplicar si se cumplen estos requisitos:

- Que la investigación tenga por objetivo la estimación de la media poblacional, o de la proporción poblacional.
- El tipo de muestreo debe ser probabilístico o aleatorio.
- Disponibilidad de datos como la varianza poblacional, o la proporción en que se manifiesta una característica o variable en la población. Tal información puede ser obtenida mediante la revisión de estudios previos (antecedentes de investigación), o a través de una prueba o estudio piloto.
- Definición del nivel de confianza.
- Determinación del margen de error.
- Establecer previamente el tipo de población: si es finita o infinita.

7.3.2. Fórmulas para calcular el tamaño de la muestra cuando el objetivo consiste en estimar la media poblacional

7.3.2.1. Cuando el tamaño de la población es conocido (población finita)

$$n = \frac{N \cdot Z_c^2 \cdot S^2}{N \cdot e^2 + Z_c^2 \cdot S^2}$$

7.3.2.2. Cuando el tamaño de la población es desconocido (población infinita)

$$n = \frac{Z_c^2 \cdot S^2}{e^2}$$

7.3.3. Fórmulas para calcular el tamaño de la muestra cuando el objetivo radica en estimar la proporción poblacional

7.3.3.1. Si el tamaño de la población es conocido (población finita)

$$n = \frac{N \cdot Z_c^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 + Z_c^2 \cdot p \cdot q}$$

7.3.3.2. Si el tamaño de la población es desconocido (población infinita)

$$n = \frac{Z_c^2 \cdot p \cdot q}{e^2}$$

Nomeclatura:

n = Tamaño de la muestra.

N= Total de elementos que integran la población.

Z_c^2 = Zeta crítico: valor determinado por el nivel de confianza adoptado, elevado al cuadrado. Para un grado de confianza de 95% el coeficiente es igual a 2, entonces el valor de zeta crítico es igual a $2^2 = 4$. Para un nivel de confianza del 99% el coeficiente es igual a 3, y zeta crítico es igual a $3^2 = 9$.

S= Desviación típica o desviación estándar: medida de dispersión de los datos obtenidos con respecto a la media.

e= Error muestral: falla que se produce al extraer la muestra de la población. Generalmente, oscila entre 1% y 5%.

p= Proporción de elementos que presentan una determinada característica a ser investigada. Una proporción es la relación de una cantidad con respecto a otra mayor. Por ejemplo, en un grupo de 100 estudiantes hay 75 mujeres y 25 hombres. La fórmula es $p = A/N$. Entonces la proporción de mujeres es $75/100 = 0,75$ y la proporción de hombres es $25/100 = 0,25$.

q= Proporción de elementos que no presentan la característica que se investiga. Se aplica la fórmula anterior $q=A/N$, y $p+q=1$.

Ejemplo de aplicación de la fórmula 7.3.3.1.

Se desea determinar el tamaño de la muestra para una población de 1000 profesores, con un nivel de confianza del 95%, un error del 5%, un valor de $p = 40$ y $q = 60$.

$$n = \frac{1000 \cdot 4 \cdot 40 \cdot 60}{999 \cdot 25 + 4 \cdot 40 \cdot 60} = \frac{9.600.000}{24.975 + 9600} = \frac{9.600.000}{34.575}$$

60 $n = 278$ profesores

Otra manera de obtener el tamaño de la muestra es a través de las tablas de Harvard. En este caso se presenta la más usual en poblaciones finitas, para un nivel de confianza del 95% y un supuesto de $p=50\%$.

Tamaño de la población	+/- 1%	+/- 2%	+/- 3%	+/- 4%	+/- 5%	+/- 6%
500					222	83
1000				385	286	91
1500			638	441	316	94
2000			714	476	333	95
2500		1250	760	500	345	97
3000		1364	811	517	353	98
3500		1458	843	530	359	98
4000		1538	870	541	364	98
4500		1607	891	549	36	98
5000		1667	909	556	370	98
6000		1765	938	568	375	98
7000		1842	949	574	378	98
8000		1905	976	580	381	99
9000		1957	989	584	383	99
10000	5000	2000	1000	588	385	99
15000	6000	2143	1034	600	390	99
20000	6667	2222	1053	606	392	100
25000	7143	2273	1064	610	394	100
50000	8333	2381	1087	617	397	100
100000	9091	2439	1099	621	398	100
...	10000	2500	1111	625	400	100

Fuente: Ramírez (2010).