

CAPÍTULO 7

LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA

INTRODUCCIÓN

En esta etapa encontramos muchos amigos. Ahora, ellos son nuestros aliados en el logro del propósito; con ellos continuamos el camino y todo es más fácil, más práctico, porque compartimos experiencias, conocimientos y trabajo. Ellos son los sujetos de estudio. Pero según la esencia de nuestra tarea, también nos relacionamos con objetos o eventos que nos rodean y que ayudan a precisar nuestro razonamiento. Estos son los objetos de estudio. Es necesario aclarar que en el enfoque cualitativo no son relevantes las nociones de población y muestra por cuanto se trabaja con todo el grupo o comunidad, mientras que en el enfoque cuantitativo, cuando se trabaja con comunidades muy grandes, se debe seleccionar una muestra representativa. Veamos la relación entre población y muestra.

7.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN:

Para determinar la población y la muestra se necesita especificar, en primer lugar, qué o quienes van a ser medidos o analizados, es decir, quienes son los **objetos** de estudio. Esta determinación depende del planteamiento inicial de la investigación, del objetivo y del diseño de la misma. Por ejemplo, si el objetivo es saber si hay problemas de comunicación entre profesores y estudiantes de la universidad, se selecciona el grupo de profesores y el grupo de estudiantes y a ambas partes se les aplica el cuestionario. Si se selecciona únicamente un grupo, por ejemplo, estudiantes, hay una unidad de análisis errónea.

Sujeto de estudio = profesores y estudiantes de la universidad:

Una vez definida la unidad de análisis, se delimita la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. La población

corresponde a todos los sujetos u objetos que pueden intervenir en el experimento, es decir, todas las unidades (personas, animales, objetos, sucesos etc.) que forman parte de un grupo. Selltiz (1974) la define como el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

La población debe situarse en torno a sus características de **contenido, lugar y tiempo**. Así, continuando con el ejemplo inmediato anterior, es lógico que no se puede tomar como población a todos los profesores y estudiantes universitarios del mundo, habrá que especificar que son únicamente los profesores de la UPTC y los estudiantes de la misma, matriculados en el año 2003. (Población = profesores y estudiantes de la U.P.T.C. matriculados en 2003).

7.2 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Cuando la población es muy grande, o por cualquier circunstancia no se puede tener acceso a toda, se elige una muestra para realizar el experimento con ella. La muestra está conformada por las unidades seleccionadas de una determinada población y son los sujetos o elementos con los cuales se realiza el experimento. Se define como un subgrupo de la población que es reflejo fiel de ese conjunto y tiene los valores de esta.

7.2.1 Tipos de muestra

La muestra se puede categorizar en dos tipos: la muestra no probabilística y la muestra probabilística. La elección del tipo de muestra depende de los objetivos del estudio, del esquema de la investigación y de la contribución que se piense hacer.

7.2.1.1 Muestra no probabilística o dirigida.

La elección de los elementos depende de causas relacionadas con las características del trabajo y del investigador o de quien constituye la muestra. El procedimiento no es mecánico ni se hace con fórmulas de probabilidad, depende del proceso de toma de decisiones de una persona o de un grupo y, por supuesto, tiende a estar sesgadas. La ventaja está en que no requiere una representatividad de elementos sino una cuidadosa elección de sujetos con características específicas expuestas en el planteamiento del problema. Hay varias clases de muestra no probabilística:

7.2.1.1.1 Sujetos voluntarios

Se utiliza, por ejemplo, en medicina para estudiar los efectos de una droga, en diseños experimentales y en situación de laboratorio. En odontología, sería el caso del estudio del efecto de un antibiótico (penicilina) sobre las bacterias que producen un absceso. Otro ejemplo, podría ser el caso del empleo de un método específico para corregir la dislexia en los niños.

7.2.1.1.2 Expertos:

Son las personas que opinan sobre los beneficios de su profesión, por ejemplo, los docentes que comentan sobre los logros en su respectiva labor con el fin de establecer un banco de datos para programas de orientación profesional.

7.2.1.1.3 Sujetos tipo:

Se utiliza en estudios cualitativos y en investigación motivacional, por ejemplo, un profesor músico sería el más indicado para hablar sobre la socialización de las dos profesiones: docencia y música.

7.2.1.1.4 Por cuotas:

Se utiliza para los estudios de opinión y de mercadeo, por ejemplo, para recoger la opinión en encuestas callejeras sobre la aceptación de un producto, como el nivel de aceptación de la cerveza Cachorra de Leona. Las conclusiones obtenidas en una investigación no probabilística difícilmente se pueden generalizar a toda la población y en caso de hacerlo se debe proceder con prudencia.

7.2.1.2 Muestra probabilística.

Todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos. Una vez definido el tamaño de la muestra se hace selección aleatoria y/o mecánica de las unidades de análisis. Para tomar una muestra probabilística se necesita determinar el tamaño de la muestra y seleccionar los elementos muestrales en un marco adecuado y con un procedimiento que permita la aleatoriedad. La muestra probabilística puede ser tomada así:

7.2.1.2.1 Por estratificación.

Cuando una población es grande se puede utilizar una muestra probabilística estratificada, es decir, tener en cuenta los estratos o categorías según las

características relevantes para el estudio. Para esto se divide la población en subpoblaciones, categorías o estratos y luego se selecciona, al azar, una muestra P para cada estrato. Por ejemplo, al averiguar la variación de la “**d** intervocálica” en sílaba final de palabra (candado / candao) la población se puede estratificar en clase alta, media o baja.

7.2.1.2.2 Por racimo.

Cuando el investigador se ve limitado por recursos financieros, tiempo, o distancia se recurre al muestreo por racimos o de conjuntos que considera las unidades de análisis integradas por grupos o encerradas en determinados lugares físicos o geográficos denominados racimos, por ejemplo, si se tiene la unidad de análisis de profesores y estudiantes de la U.P.T.C., un posible racimo serán los salones de clase; en una ciudad se puede elegir ciertas manzanas. O si la unidad de análisis son los niños, los posibles racimos serán los colegios. Este muestreo implica selección en dos etapas: primero se seleccionan los racimos y luego, dentro de los racimos se seleccionan los sujetos que se van a medir. Por ejemplo, al estudiar el uso de usted / sumerced en Tunja, primero se puede hacer una selección por manzanas de cada barrio y luego por hogares.

7.2.1.2.3 Al azar.

Uno de los mejores métodos para seleccionar la muestra y lograr la equivalencia experimental es la técnica aleatoria o por azar. La azarificación es un procedimiento sistemático que proporciona a cada unidad de una población iguales probabilidades de ser incluida en uno de los grupos que se desean comparar. Las unidades de análisis se eligen aleatoriamente y para asegurar que cada uno tenga la misma probabilidad se pueden usar los siguientes procedimientos:

- **Tómbola:** se numeran todos los elementos muestrales, se hace una ficha por cada elemento, se revuelven en una caja y se van sacando fichas hasta completar el tamaño de la muestra. Los números elegidos al azar conforman la muestra. Por ejemplo, se llenan papeletas con el nombre de la población, se incluyen en un recipiente y se extrae el número de papeletas necesarias; también se puede elegir echando una moneda al aire.
- **Números aleatorios:** se utiliza una tabla de números que se puede recorrer hacia arriba, hacia abajo u horizontalmente.
- **Selección sistemática:** consiste en seleccionar un número de elementos a partir de intervalos iguales, determinados por el tamaño de la población

y de la muestra, por ejemplo, todos los sujetos registrados como pares o cada cinco números, etc. Los listados pueden ser el directorio telefónico, listas de asociaciones de escuelas, material de archivos, mapas, etc. (ver 7.2.3.2).

7.2.1.2.4 El muestreo doble.

Se utiliza cuando se envía cuestionarios por correo y no se devuelven todos, entonces se escoge una segunda muestra al azar entre quienes no respondieron y se entrevistan.

7.2.2 Manejo de la muestra.

Para la realización del experimento se puede distribuir la muestra en dos grupos: uno **experimental** y otro de **control**.

El grupo experimental es aquel al cual se le aplica la variable independiente para observar la influencia de ésta en la conducta de los sujetos. El grupo de control permite cerciorarse de que la variable independiente es el único factor determinante de los cambios que sufre la variable dependiente. En el siguiente esquema se puede observar la relación entre población, muestra y grupos.

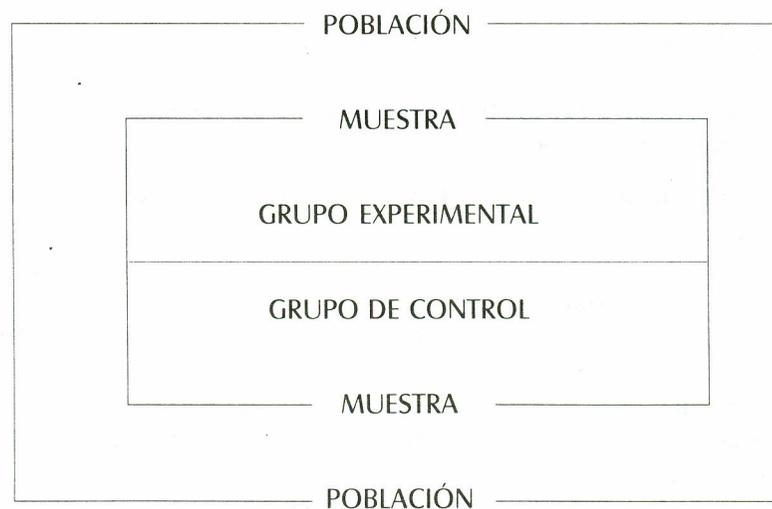


GRÁFICO 5. RELACIÓN ENTRE POBLACIÓN, MUESTRA Y GRUPOS.

El éxito del experimento reside en que los grupos experimental y de control sean equivalentes en relación con los factores que puedan influir sobre la variable dependiente, con excepción, claro está, de la aplicación de la variable independiente que sólo se aplica al grupo experimental.

Cuando se pone a prueba la validez del diseño, el experimentador debe observar si la modificación sufrida por la variable dependiente fue provocada por la variable independiente y comprobar si intervinieron variables ajenas al experimento y produjeron el efecto observado. Así, al comparar los resultados del primer test con los del segundo test, se debe tener cuidado si al aplicarlo se emplearon diferentes personas, o hubo diferencias en los instrumentos de medición etc., pues esto también puede provocar diferencias.

Para averiguar si la diferencia entre los porcentajes es importante, se aconseja aplicar un procedimiento estadístico, información que podemos ver en el siguiente cuadro:

DESIGNADO AL AZAR	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
GRUPO EXPERIMENTAL	T 1 E	X	T 2 E
GRUPO CONTROL	T 1 C		T 2 C
GRUPO EXPERIMENTAL		$T 2 E - T 1 E = D_e$	
GRUPO CONTROL		$T 2 C - T 1 C = D_c$	

TABLA 5. DATOS PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO

D_e = Diferencia entre los puntajes medios del pretest y del posttest para el grupo experimental.

D_c = Diferencia entre los puntajes medios del pretest y del posttest para el grupo de control.

Para que el experimento sea confiable y se reduzcan los efectos de saber que se está participando en un experimento, se debe buscar que los sujetos de la experimentación ignoren que se lleva a cabo un experimento o por lo menos lograr que los miembros de los dos grupos - experimental y control- sientan que fueron seleccionados de la misma manera y que reciben tratamientos idénticos. Los resultados serán más confiables si se logra aplicar el test con disimulo dentro del programa corriente y hacer la distribución aleatoria sin que los observados lo noten, para esto, el maestro o jefe puede presentar la variable independiente (prueba, nuevo método) como parte del programa normal.

7.2.3 El tamaño de la muestra.

Antes de continuar se recuerda la existencia de dos tipos de muestra: la no probabilística y la probabilística, La primera se toma con base en la decisión del investigador y la segunda, mediante procedimientos mecánicos. En esta sección, se hace referencia al segundo tipo.

Para determinar el tamaño de la muestra se necesitan dos pasos: seleccionar el “cuánto” y el “cómo”.

7.2.3.1 Seleccionar el cuánto o número representativo de elementos muestrales.

Para determinar el cuánto se puede proceder por una de estas dos formas: por aplicación de la **fórmula de probabilidad estadística** o por aplicación de la **regla de tres** con base en porcentajes establecidos para muestras representativas.

7.2.3.1.1 La fórmula de probabilidad estadística.

Según Pardo (2000) esta fórmula especifica los siguientes datos:

N = Población o Universo, conjunto de elementos.

n = Tamaño de la muestra, subconjunto de la población.

P = Proporción de la población en la cual se estima, que existe una adecuada presencia, de las variables en estudio, equivalente al 50%.

Q = Proporción de la población en la cual se estima que existe una inadecuada presencia de las variables, equivalente al otro 50%.

E = Error que se acepta para las muestras, el cual se ha fijado entre el 3%. Y el 5%.

$$n = \frac{N (P \times Q)}{N (E)^2 + (P \times Q)}$$

Por ejemplo, si al estudiar las relaciones interpersonales entre profesores y alumnos de la UPTC, determinamos una población de **536** profesores de tiempo completo y dedicación exclusiva en el año 2000, el número de profesores que se debe entrevistar será:

1. reemplazamos los indicadores de datos por las cifras correspondientes:

$$n = \frac{536 (50 \times 50)}{536 (3)^2 + (50 \times 50)}$$

2. Realizamos las operaciones correspondientes. Recordemos que primero se despejan los paréntesis, empezando por el numerador, por ejemplo: $50 \times 50 = 2500$; luego se multiplica el resultado por el número que le antecede: $2.500 \times 536 = 1'340.000$.

$$n = \frac{1'340.000}{4.824 + 2.500}$$

3. Se procede igualmente con el denominador.

$$n = \frac{1'340.000}{7.324}$$

4. Se efectúa la división del numerador por el denominador y se obtiene el resultado:

$$n = 182,96 = 183$$

Según el resultado anterior, para la investigación mencionada se necesita una muestra de 182,96, profesores universitarios upetecistas, es decir, 183 sujetos, por cuanto la cifra decimal anterior se debe aproximar.

7.2.3.1.2 Regla de tres.

Otra forma para establecer la muestra es tomando como base el porcentaje establecido para muestras representativas o sea entre el 25% y el 35% de la población, Valbuena (1974). Para el ejemplo en mención, se elige el 34% y se aplica una regla de tres así: si 536 profesores corresponden al 100%, cuántos profesores corresponden al 34%?. Al despejar se obtiene:

$$\begin{array}{l} 100\% \text{ ————— } 536 \\ 34\% \text{ ————— } x \end{array}$$

$$x = \frac{536 \times 34}{100} = \mathbf{183}$$

Nótese que los resultados obtenidos por la aplicación de la fórmula de probabilidad y por la regla de tres, son iguales.

7.2.3.2 Determinar el cómo y de dónde se selecciona el número de elementos.

Para establecer cómo y de dónde o de qué unidad académica se selecciona a esos **183** profesores, se puede proceder por selección sistemática o por selección al azar utilizando un **punto de selección continuo o rango de selección, a partir de un intervalo**, calculado así para muestreo probabilístico:

$$\begin{aligned}\delta \cdot s &= \frac{N}{n} \text{ (Incremento del Punto de Selección).} \\ &= \frac{536}{183} = 2,9 = 3. \text{ (Rango de selección).}\end{aligned}$$

Lo anterior indica que dada una lista de elementos ordenados, se elige como sujetos de la muestra a los ubicados cada tres posiciones.

PRÁCTICA 7.

1. Seleccione un trabajo de grado de tipo experimental e identifique los siguientes aspectos:

- ¿Cuál es la población?
- ¿Cuál es la muestra?
- ¿Cómo se seleccionó la muestra?

2. Un Centro de estudios tiene una población de 620 alumnos. Aplique la fórmula de la regla de tres para seleccionar la muestra respectiva.

Ejemplo:

El colegio Julius Sieber de Tunja tiene una población estudiantil de 490 alumnos. Para hallar la muestra mediante la aplicación de la regla de tres se procede así:

Si 490 alumnos corresponden al 100%, cuántos alumnos corresponden al 34%?

$$\begin{array}{r} 100\% \text{ ————— } 490 \\ 34\% \text{ ————— } X \\ \\ X = \frac{490 \times 34}{100} = 166.6 \end{array}$$

La muestra corresponde a **167** sujetos.

BIBLIOGRAFÍA

1. PARDO T, Franz. (2000) Médico Cirujano Universidad Nacional de Colombia. Magíster en Epidemiología, Universidad de Harvard. Coordinador del área de investigación EAN. Santafé de Bogotá. Consulta personal.
2. VALBUENA, Félix. (1974). Metodología de la Investigación Científica. Univalle. Conferencias de clase.