

**PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO
SAMPLING PROCEDURES**

*Prof(a). Yadira Corral

Correo: yjcorral@gmail.com

**Licda. Itzama Corral

Correo: itzamacorral@hotmail.com

***Licda. Angie Franco Corral

Correo: anixel.fc@gmail.com

**Facultad de Ciencias de la Educación
Universidad de Carabobo**

* Adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación Mención Matemática y Física. MSc. Educación Superior. Profesora, mención Matemática. UPEL-Caracas.

**Adscrita a la Facultad de Ciencias de la Educación Mención Pedagogía Infantil y Diversidad. MSc. Administración y Supervisión de la Educación. Licenciada en Educación, Mención Educación Especial. Universidad de Carabobo. Campus Bárbula

***Realiza asesorías metodológicas en el Instituto Tecnológico Carlos Soublette. Egresada de la Facultad de Ciencias de la Educación Mención Educación para el Trabajo Sub-área Comercial. Campus Bárbula

Sección: Ensayo

RESUMEN

No todos los datos se prestan para un muestreo, pero cuando la población es lo suficientemente extensa hay que emplear un método adecuado para la escogencia de las unidades de muestreo. La muestra debe ser seleccionada por el investigador de manera minuciosa, que represente las características de la población total y en igual relación. Debido a la importancia que tiene la selección de una muestra adecuada para la realización de investigaciones científicas, el presente ensayo tiene como propósito brindar una panorámica general sobre población y muestra; así mismo, se incluyen algunos tipos y procedimientos de muestreo más utilizados.

Palabras Clave: Población. Muestra. Muestreo. Tipos de Muestreo.

Recibido:Febrero 2015

Aprobado:Abril 2015

ABSTRACT

Not all data are provided for sampling, but when the population is large enough should be used a suitable method for the selection of the sampling units. The sample should be selected by the investigator minutely, representing the characteristics of the total population and in the same relationship. Because of the importance of the selection of a suitable sample for the conduct of scientific research, this essay is intended to provide a general overview of population and sample; likewise, some types and sampling procedures most commonly used are included.

Keywords: Population. Sample.Sampling. Sampling's Types.

Introducción

Al realizar una investigación de naturaleza cuantitativa, es necesario que se establezcan claramente las características de las unidades de población a estudiar. Para ello, una vez definida la unidad de análisis que se pretende estudiar es necesario delimitar ésta de la manera más precisa posible. Asimismo, es indudable la importancia de la selección de una muestra representativa de la población objeto de estudio, con el propósito de realizar análisis estadísticos. Por ello, el propósito de este ensayo es brindar un panorama general de los procedimientos de muestreo, los cuales son variados.

Población y Muestra

Bajo esta premisa, la población o universo "...es cualquier colección finita o infinita de elementos o sujetos... [Algunos autores indican] con el primero [población] un conjunto de personas seres u objetos y con el segundo [universo], un conjunto de números obtenidos midiendo..." (Ludewig, 2014, p. 1). Por su parte, Silva (2011) señala que el conjunto de unidades de análisis conforman la población. Así, Galmés (2012) indica que la población es un conjunto de elementos muy variados y cada unidad poblacional tiene asociada valores de las variables de interés.

En otras palabras, la población de estudio es el conjunto de elementos del cual se toma la muestra. Por tanto, una población está adecuadamente designada (Bolaños Rodríguez, 2012; Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Silva, 2011) cuando se define en términos de:

- Las características de los elementos de la unidad de análisis (ejemplo: mujeres, docentes, hombres, escuelas, comunidades, situaciones, etc.)
- Amplitud del universo (número de elementos)
- Alcance o ámbito de estudio (lugar)
- Tiempo (año, mes, día)

Ahora bien, como no siempre se puede realizar una investigación que incluya a todos los sujetos que conforman la población; ya sea debido a su tamaño, por motivos económicos o por no ser accesible. En tales casos, Ludewig (2014) expresa que una muestra es adecuada cuando el tamaño (cantidad) es adecuado y su calidad (representatividad) refleja a la población. "La muestra (denotada como 'n') es el conjunto de casos extraídos de una población, seleccionado por algún método de muestreo... siempre es una parte de la población" (Silva, 2011, p. 1). Bolaños Rodríguez (2012) indica que la muestra "debe ser representativa de la población de la que se extrae" (p. 3). En tal sentido, Palella y Martins (2011) opinan que entre los requisitos fundamentales para dar validez a la muestra están, ser: parte de la población, estadísticamente proporcional a la magnitud de la población, lo que garantiza su fiabilidad y representativa en cuanto a las características de la población.

Tipos y Tamaño de la Muestra

Al referirnos a los *tipos de muestra*, generalmente esta selección se hace empleando el proceso de aleatorización, para obtener lo que se denomina una muestra aleatoria. Esto significa que las unidades muestrales deberán aproximarse lo mayormente posible a las características generales de la población total. Sin embargo, para la Red Escolar Nacional (2008) las muestras más usadas son: muestras aleatorias (elementos escogidos al azar), muestras intencionales (unidades que se escogen en forma arbitraria) y muestras accidentales (éstas

son producto de circunstancias azarosas o fortuitas).

En lo que se refiere al **tamaño de la muestra**, éste dependerá del grado de representatividad que tenga de las cualidades y características presentes en el universo o población a estudiar. En este sentido, cabe considerar algunas opiniones de expertos en este tópico como Palella y Martins (2011), quienes expresan que diversos autores coinciden en señalar que una muestra de 10%, 20%, 30% o 40% puede ser representativa de la población, acorde con su tamaño; con la acotación de que si dentro de la población coexisten sujetos que posean distintas características deben ser representados en idénticas proporciones que poseen en ésta.

Al respecto, autores como Busot (1991) y Sierra Michelena (2004) consideran que una **muestra de 30%** de la población es suficientemente representativa, para muestras aleatorias (al azar) en investigaciones que se ubiquen en el área de las ciencias sociales. Y Orozco, Labrador y Palencia (2002) puntualizan que con muestras menores de 7 ($n < 7$) necesariamente hay que realizar trabajos cualitativos.

En cambio, algunos autores (Galmés, 2012; Palella y Martins, 2011; Sierra Michelena, 2004) señalan que si se quiere seguridad estadística de la representatividad real de la muestra; se han establecido algunos procedimientos que conjugan factores como: amplitud de la población total y de la muestra (tamaño); nivel de confianza adoptado (el cual puede oscilar entre 90% al 99%); error de estimación (entre 1% a 15%) y variabilidad de la población (desviación típica). Cuyo propósito es compensar debilidades de validez.

Cabe acotar que para fijar un tamaño de la muestra, en una determinada investigación, dependerá y quedará determinado por el tipo de población (finita o infinita), el nivel de confianza y el porcentaje de error (la precisión) que esté dispuesto a admitir el investigador. En este sentido, existen diversas fórmulas estadístico-matemáticas para precisar el tamaño de la muestra sobre una base estadística, que permita estimar la representatividad de una muestra siguiendo ciertos parámetros críticos, a niveles aceptables de probabilidad. Silva (2011) especifica que para realizar el cálculo de una muestra cuantitativa se emplean fórmulas estadísticas que necesitan valores tales como:

- **Tamaño de la población (N)**. Si N es mayor a 100 mil, el tamaño de la muestra será suficiente con 370; pero, si es menor a 100 mil se debe usar una fórmula
- **Nivel de confianza**. Aconseja sea de 95%
- **Tamaño aproximado de la proporción (p, q)**. Si no se conoce, puede suponerse sea de 50% (0,5) cada una
- **Error máximo admisible**. Máximo de 5%
- A este respecto, autores como Bolaños Rodríguez (2012) aportan la siguiente fórmula cuando es desconocido el tamaño de la población o es estadísticamente infinita:

$$n = \frac{(Z_{\alpha})^2 pq}{e^2}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

e = error máximo de estimación (se recomienda entre 1% y 15%; o su determinación por el comportamiento probabilístico)

Z_{α} = nivel de confianza seleccionado por el investigador. (Para 99% equivale a 2,58. Para 95% es igual a 1,96)

p = probabilidad de éxito

q = probabilidad de fracaso ($1-p$)

En cuanto a **e (error máximo de estimación)**; a mayor error de estimación menor número muestral y a menor error de estimación mayor será el número muestral (Palella y Martins, 2011).

Ejemplo 1: Se desea saber la opinión de la población de madres de Naguanagua en relación con la calidad educativa de las escuelas municipales. Primero, se realizó un estudio piloto con 150 personas. De este primer sondeo, se obtuvo que 50 madres opinaran favorablemente sobre estas instituciones educativas. La pregunta es ¿cuántas madres se deben seleccionar para conformar la muestra si se fija un nivel de confianza de 99% y un error de estimación de 1%?

Respuesta: Para establecer los valores de p y q , usando los valores obtenidos en la prueba piloto:

N (tamaño de la población) es estadísticamente infinito y N es desconocido

$$p = \frac{50}{150} = 0,33 \quad \text{Luego } q = 1 - 0,33 = 0,67$$

$$\text{Sustituyendo en } n = \frac{(z_{\alpha})^2 pq}{e^2} \quad n = \frac{(2,58)^2 (0,33)(0,67)}{(0,01)^2}$$

$$n = 14725,26 \quad \Rightarrow \quad \text{por tanto, se redondea a: } n = 14726$$

En cuanto a la estimación del tamaño de la muestra, cuando se conoce el tamaño de la población y éste es finito, algunos autores (Arias, 2012; Fuentelsaz, 2004; Palella y Martins, 2011; Torres y otros, 2006), sugieren la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(z_{\alpha})^2 pqN}{e^2(N-1) + pq(z_{\alpha})^2}$$

En donde:

n = tamaño de la muestra

z_{α} = nivel de significación (Para 99% equivale a 2,58. Para 95% es igual a 1,96)

e = máximo error permitido (ejemplo: 2% = 0,02)

p = nivel de aceptación (ejemplo: 50% = 0,5)

q = nivel de rechazo (ejemplo: 50% = 0,5)

N = población total

Procedimientos o Técnicas de Muestreo

Al proceso de selección de los elementos o unidades de una muestra (Bolaños Rodríguez, 2012; Galmés, 2012; Hamdan, 2011; Instituto de Estudios Sociales Avanzados-IESA, 2015) se le denomina muestreo. El muestreo “sirve para clasificar y determinar el tamaño... a obtener una muestra, reducir costos y obtener una mayor exactitud... además de ahorrar tiempo y dinero se evitan los errores operativos y de medición que conlleva un censo” (Sáenz, Gorjón, Gonzalo y Díaz, 2012, p. 145). Silva (2011) presenta el siguiente esquema para realizar un muestreo, es decir, configurar la muestra:

- Definir claramente la unidad de análisis (criterios de inclusión y exclusión) y precisar claramente el tamaño que tiene la población
- Determinar si se hará un muestreo o, por el contrario, se estudiará toda la población
- Determinar el tipo adecuado de muestreo
- Calcular el tamaño muestral
- Identificar el marco poblacional de donde se extraerá la muestra (realizar una lista en donde se identifique cada unidad poblacional)
- Extraer o seleccionar físicamente la muestra

Villardón (2014) expresa que “la representatividad de la muestra queda garantizada con la elección correcta del método de muestreo” (2.-Inferencia y Muestras, 4). Los criterios dependerán de cada investigador, atendiendo a los objetivos del estudio. Ahora bien, existen diferentes **procedimientos o técnicas de muestreo**, en principio se pueden clasificar en: Muestreo probabilístico y Muestreo no probabilístico (Gráfico 1).

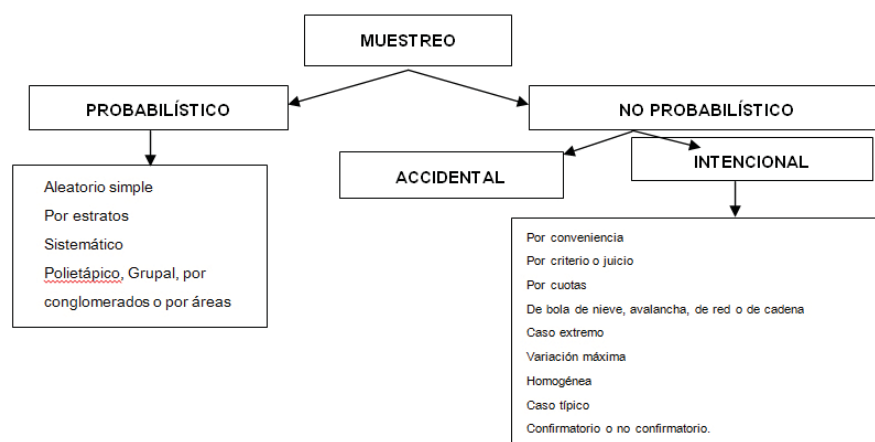


Gráfico 1: Tipos de muestreo

En otros términos, se categorizan las muestras en dos grandes ramas: **las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas**. En estas últimas, la totalidad de las unidades que conforman a la población tienen la misma posibilidad de ser escogidas. Para conformar una muestra probabilística, se necesita: determinar las características poblacionales, estimar el tamaño de la muestra y realizar una selección mecánica y/o por azar (aleatoria)

de las unidades de análisis. (Galmés, 2012; Hamdan, 2011; IESA, 2015; Palella y Martins, 2011; Silva, 2011)

Por su parte, las muestras no probabilísticas se caracterizan porque la elección de los elementos muestrales, no depende de la probabilidad; sino de causas relacionadas con las características consideradas por el investigador. Aquí, el procedimiento no es mecánico, tampoco tiene por base el empleo de fórmulas de probabilidad, va a depender del proceso de toma de decisiones del o los investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas por decisiones subjetivas tienden a estar parcializadas. La elección entre una muestra probabilística y una no probabilística se deberá basar en: los objetivos de la investigación, el diseño (de acuerdo a las variables y/o categorías de la investigación) y el alcance de los aportes a ofrecer. (Galmés, 2012; Palella y Martins, 2011; Silva, 2011)

Muestreo Probabilístico

En el **Muestreo Probabilístico** (Arias, 2012; Bolaños Rodríguez, 2012; Fuentelsaz, 2004; Galmés, 2012; Hernández y otros, 2010; IESA, 2015; Malhotra, 2004; Silva, 2011; Torres y otros, 2006), cada elemento que conforma a la población tiene una conocida oportunidad de ser seleccionado para la muestra. En las muestras probabilísticas, su principal ventaja es que se realiza la medición del tamaño del error en las predicciones a realizar; por tanto, puede afirmarse que el principal objetivo de configurar una muestra probabilística es reducir al mínimo el error estándar. El Cuadro 2 presenta: características de la población y técnicas de muestreo probabilístico.

Se realiza empleando reglas matemáticas de decisión que eliminan o minimizan la discrecionalidad del investigador. Entre estos procedimientos o técnicas se tienen (Bolaños Rodríguez, 2012; Fuentelsaz, 2004; Galmés, 2012; Icart, Pulpón, Garrido y Delgado, 2012; IESA, 2015; Ludewig, 2014; Malhotra, 2004; Silva, 2011; Torres y otros, 2006):

1. Muestreo aleatorio simple: se trata del procedimiento de muestreo menos complejo. Se tiene una población homogénea, se selecciona aleatoriamente la muestra representativa. Cuando todas las unidades de la población son conocidas y la probabilidad de ser seleccionadas es la misma. Por último, se obtienen los datos a través de cualquier instrumento de recopilación de datos: observación directa, entrevistas, cuestionarios u otro procedimiento necesario y adecuado para la recogida de los mismos.

Es un método eficiente cuando la población es pequeña; además, es fácil hallar las unidades y requiere de poca inversión monetaria en la recolección de la información. En poblaciones grandes, se considera un método bastante práctico si los elementos se concentran en un área geográfica pequeña, o como un método inconveniente en poblaciones con unidades muy numerosas, por la necesidad de numerar los elementos que la integran.

Cuadro 2

Características de la población y técnicas de muestreo probabilístico

CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN	EJEMPLO DE TIPO DE POBLACIÓN	TÉCNICA APROPIADA DE MUESTREO
Población, generalmente, homogénea de unidades individuales	Estudio de una sociedad compuesta por personas con características similares en edad, grupo étnico, sexo u otras características	Muestreo aleatorio simple
Población con estratos definidos, diferenciados claramente entre sí, pero en cada estrato poseen características homogéneas entre sus unidades	Estudio en una ciudad determinada cuya población está claramente diferenciada en estratos debido al grupo étnico (caucásico, afroamericanos e indoamericanos) o al estrato social (A, B, C, D, E)	Muestreo estratificado simple
Población con estratos definidos, con características diferentes, pero dentro de cada estrato existe un número proporcional de miembros de los otros estratos	Estudio en una comunidad cuya población total está compuesta o dividida debido a su afiliación religiosa donde 65% son católicos, 10% testigos de Jehová, 8% Adventistas, 7% judíos, 5% bautistas y el resto sin filiación religiosa	Muestreo estratificado proporcional
Población compuesta por grupos cuyas características grupales son similares, pero cuyas características unitarias son muy heterogéneas	Estudio de las principales instituciones universitarias del país solicitando la opinión de los estudiantes. En este caso, tienen en común el ser estudiante inscrito pero varían en sus características individuales: sexo, edad, nacionalidad, status socio-económico, etc.	Muestreo grupal o por áreas o por conglomerados

Nota. Ejemplos propios

El procedimiento típico para realizar un muestreo aleatorio simple, según los autores citados, debe ser:

- Primero, identificada la población debe asignarse a cada unidad de análisis o sujeto muestral una identificación exclusiva. Puede ser un número: 1, 2, ..., n, para el n-ésimo elemento.

• Con una tabla de números aleatorios, se seleccionan los elementos componentes de la muestra. La tabla de números aleatorios se genera de tal forma que cualquier configuración de dígitos tenga la misma oportunidad de selección o frecuencia. Por lo tanto, se puede usar porque cada elemento numerado en el marco muestral tiene igual probabilidad de selección, es decir, de ser incluido en la muestra.

En una muestra aleatoria perfectamente seleccionada (situación más teórica que práctica) se deben reproducir las características existentes en el universo y en igual proporción. Para ello es necesario emplear un método aleatorio que valide esa selección, los más comunes son:

• *El Método de la Ruleta*: si la población es pequeña (entre 50 a 75 individuos) a cada una de ellos se le puede asignar un número secuencial, de manera ordenada, ya sea por apellido, fecha de nacimiento, de mayor a menor o viceversa, nombre, apellido, cédula u otro procedimiento sistemático. Se emplea una ruleta en la cual se deben escribir los números correspondientes, se gira la misma y se selecciona el número que resulte ganador en cada giro, se harán tantos giros como individuos necesarios para construir la muestra completa.

• *El Método de la Lotería*: se asignan números secuenciales a los individuos de la población, se anotan en tarjetas separadas que se colocan en un tambor giratorio o algún recipiente o contenedor cerrado. Se revuelven las tarjetas se saca una tarjeta se anota el número que salió, se vuelve a introducir la tarjeta al recipiente y se repite el procedimiento tantas veces como sea necesario hasta que se conforme la muestra. Se deben regresar las tarjetas para garantizar que cada individuo tiene igual posibilidad de ser seleccionado. Cuando se repite una tarjeta ésta es ignorada y se vuelve a extraer otra tarjeta.

• *El Método de la Tabla de Números Aleatorios*: es el método más usado, para ello se escoge una porción de una tabla de números aleatorios, en la forma que quiera el investigador, considerando que la determinación del punto de partida sea siempre al azar, use su ingenio para hacer la entrada, por ejemplo: Tome un billete banco, anote los dos primeros dígitos o los dos últimos dígitos del número de serie y úselos como dígitos de entrada; use un número de cédula de identidad y proceda de igual manera, entre otros.

• *El computarizado*: es el método más empleado en la actualidad, se ingresan los datos al computador para realizar la selección, en lugar de hacerlo de forma manual. Facilita la selección y la realiza en menor tiempo. Silva (1011) indica que “se extraen al azar los elementos hasta completar el número calculado (utilizando tablas de números aleatorios o programas de computadora como el SPSS)” (p. 6). Bolaños Rodríguez (2012) señala que puede emplearse una hoja de cálculo de Excel.

II. Muestreo estratificado: Este proceso de estratificación requiere que la población sea dividida en grupos homogéneos, llamados estratos, donde cada elemento tiene una característica tal, que no le permite pertenecer a otro estrato (Ver Cuadro 3).

• **Muestreo estratificado proporcional**: este muestreo se emplea para disminuir el error estándar del estimador. Se asigna un intervalo de confianza menor o más pequeño. En este caso, las muestras no tienen igual tamaño. Para configurar una muestra estratificada se procede de la siguiente manera:

1. La población a estudiar, se define y se divide en estratos (subgrupos), que deben ser mutuamente excluyentes y grupalmente exhaustivos. Son mutuamente excluyentes si los miembros de un estrato no pueden ser miembros de cualquier otro estrato. Ejemplo:

masculino-femenino (sexo).

2. Se conforma una muestra aleatoria (al azar) simple e independiente en cada uno de los estratos que integrarán la muestra. Es proporcional cuando se toma una proporción de cada estrato, se determina esta proporción dividiendo el número total de elementos de la población del estrato más grande (N_1) entre el número total de elementos de la población del estrato más pequeño (N_2) cuando se trata de dos estratos: N_1/N_2 . En caso de tratarse de más de dos estratos se calcula proporción dividiendo el número total de elementos de cada uno de los estratos (N_i) entre el número elementos de la Población Total (N): n_i/N , con $N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots + N_n$.

Ejemplo 2: En una fábrica hay 1500 personas trabajando, 800 de las cuales son obreros, 400 son técnicos y 300 son profesionales. Si se quiere seleccionar una muestra aleatoria simple (de 200 personas, por ejemplo), la probabilidad de selección de cada persona es:

$$P = n / N = 200/1500 = 0,13$$

Con: P: probabilidad de selección N: tamaño de la población n: tamaño de la muestra
Y la distribución tendería a que los 200 de la muestra se distribuyan así:

$$800 \times 0,13 = 104 \text{ obreros,}$$

$$400 \times 0,13 = 52 \text{ técnicos}$$

$$300 \times 0,13 = 39 \text{ profesionales}$$

Ejemplo 3: En un estudio de la efectividad de los empleados según su edad y nivel de instrucción, en una Empresa en Valencia, se tienen 15 empleados de los cuales 10 de ellos son graduados de TSU en Administración y 5 tienen Cursos de Capacitación de 2 años como asistentes de Administración con edades comprendidas entre 25 y 42 años. Se seleccionará una muestra estratificada proporcional (**por supuesto que éste es un ejercicio**).

Estrato 1: TSU				Estrato 2: Curso de Capacitación	
Empleado	Edad	Empleado	Edad	Empleado	Edad
1	25	9	27		
2	40	11	27	6	38
3	32	13	29	8	35
4	27	14	27	10	36
7	30	15	30	12	40
-	-	$N_1 = 10$	309	$N_2 = 5$	184

n = muestra para el estudio

n_1 = muestra en el estrato 1

n_2 = muestra en el estrato 2

Calculemos la proporción: $N_2 / N_1 = 5/10 = 1/2 = 0,5$ o $N_1 / N_2 = 10/5 = 2$

De donde: $n_1 / n_2 = 2/1$ es decir, $n_1/n_2 = 4/2$

Por lo que: $n_1 = 4$ y $n_2 = 2$

$$n = n_1 + n_2$$

$$n = 4 + 2 = 6$$

Luego de establecer el tamaño de la muestra se seleccionan los sujetos al azar, de cada estrato.

Cuadro 3: Muestreo Estratificado

Muestras de igual tamaño	Se selecciona una cantidad igual de unidades en cada estrato, empleando procedimientos aleatorios (al azar)
Muestreo proporcional	El tamaño de muestra por grupo o estrato deberá ser proporcional al tamaño poblacional (proporción) del mismo.
Afijación óptima	Se utiliza la mejor subdivisión posible de una muestra total, repartición en todos los estratos, considerando tanto la variación como el tamaño de cada estrato, se considera también el costo de la investigación.

Nota. Resumen elaborado por los autores

III. Muestreo sistemático: Una forma práctica para seleccionar unidades de análisis, es hacerlo en forma sistemática, escogiendo una unidad para seleccionar los sujetos muestrales. Es el tipo de muestreo por conglomerado más directo, para ello: el investigador selecciona k elementos en cada estrato y luego escoge de forma aleatoria los primeros elementos de esos k elementos, para ello; calcule el valor de k a través de la siguiente fórmula:

$$K = N/n$$

En donde:

N: tamaño de la población

n: tamaño de la muestra (no se toman en cuenta los decimales).

La muestra conformada se denomina muestra aleatoria sistemática. Para seleccionar la muestra sistemática de tamaño n :

- Se obtiene un número aleatorio entre 1 y k , este elemento será el punto de partida y el primer elemento de la muestra: k^*
- Se suma k al número aleatorio obtenido: $k^* + k$, éste será al segundo elemento de la

muestra. Se suma k a este segundo número y así sucesivamente. Debido a que se utilizan todos los elementos del conglomerado o estrato, se realiza en una sola etapa.

Ejemplo 4: Si queremos tomar una muestra de 300 apartamentos en un complejo habitacional con 1800 apartamentos, el intervalo de selección será:

$$K = 1800 / 300 = 6$$

Se inicia el proceso de selección sistemática, se escoge al azar un número entre 1 y 6, a partir del número seleccionado y cada 6 apartamentos se escoge uno hasta completar la muestra.

IV. Muestreo Polietápico, por conglomerados, grupal y/o por área: se toma un área geográfica determinada: país, estado, ciudad, manzana, urbanización, barrio, municipio, otro. Un área geográfica se puede subdividir en: distritos escolares, prefecturas, parroquias, otras. En el muestreo grupal es importante que cada grupo sea tan similar como sea posible a los otros grupos y, sin embargo, los individuos dentro de cada uno de ellos serán heterogéneos entre sí. Luego, se escogerá una muestra aleatoria simple o sistemática de las unidades muestrales. Puede realizarse en una o múltiples etapas. Se debe dividir la población en grupos mutuamente excluyentes y colectivamente exhaustivos y luego se toma una muestra aleatoria de estos grupos. Son grupos heterogéneos.

El muestreo por áreas de etapas múltiples o polietápico puede tener el número de áreas que el investigador desee: se deben enumerar las áreas, escoger la muestra aleatoria simple o sistemática de n áreas, deben enumerarse las unidades localizadas de las áreas y, por último, seleccionar una muestra simple o sistemática de todas las unidades, etc.

Ejemplo 5: Se tienen 3000 elementos divididos en 30 conglomerados de diferentes tamaños. Si se toma una muestra de 20 conglomerados, cada uno tiene 20/30 oportunidades de ser seleccionado. Si seleccionamos 1/3 de los elementos dentro de cada conglomerado, la probabilidad total de cada elemento de ser seleccionado es

$$20/30 \times 1/3 = 0,22$$

De esta manera los conglomerados más grandes tienen más elementos seleccionados y el tamaño muestral es:

$$0,22 \times 3000 = 660 \text{ elementos}$$

La probabilidad de que un elemento sea seleccionado es igual a la fracción muestral

$$n/N = 660 / 3000 = 0,22$$

Muestreo No Probabilístico

En el **Muestreo No Probabilístico**, la selección de cada unidad de la muestra, en parte, tiene como base el juicio del investigador. En este tipo de muestreo (Bolaños Rodríguez, 2012), **No existe una oportunidad conocida** que indique si un elemento particular del universo será seleccionado para conformar la muestra. No se puede calcular el error muestral. Se identifican los siguientes tipos (Arias, 2012; Bolaños Rodríguez, 2012; Galmés, 2012; IESA, 2015; Kinneary y Taylor, 1998; Malhotra, 2004; Silva, 2011):

1. Muestreo Accidental. El investigador realiza la selección de las unidades muestrales en un momento imprevisto, sin haber sido fijado con anterioridad, de manera fortuita (accidental).

Ejemplo 6: En una investigación sobre comportamiento emocional de las personas ante

una crisis, si el investigador está presente en el momento de un accidente de tránsito puede tomar como referencia a los sujetos que se encuentren directa e indirectamente involucrados en el hecho y observar su comportamiento emocional.

Ejemplo 7: En un estudio de mercado un investigador que está estudiando el comportamiento de los compradores, se encuentra en una tienda en el momento en que se anuncia la rebaja de un producto determinado a la mitad de su precio. Puede tomar como referencia los sujetos que se encuentran en la tienda y observar su comportamiento ante este acontecimiento.

2. Muestreo Intencional. También denominado muestreo opinático o de juicio, "...se utiliza cuando es el propio investigador el que selecciona a los sujetos que considera apropiado..." (p. 116). Entre estos procedimientos o técnicas los más empleados (Arias, 2012; Bolaños Rodríguez, 2012; Icart y otros, 2012; Kinnear y Taylor, 1998; Ludewig, 2014; Malhotra, 2004), resumidos en el Cuadro 4, son:

Cuadro 4: Muestreo intencional

Caso extremo	También es denominado desviado, corresponde a seleccionar el mejor o el peor de los casos y analizar si funciona o no el estudio correspondiente
Variación máxima o casos extremos	Se escogen casos de los dos extremos y se juega con esas dos posiciones en el análisis de los datos, comparando diferentes lógicas
Homogénea	También denominada de grupos focales. Se recomienda conformar grupos pequeños (entre 6 u 8 personas)
Caso típico	Se escoge un caso representativo de la población o universo en estudio
De voluntarios	Se crea cuando todos los sujetos de la población tienen la oportunidad de participar
Bola de nieve, avalancha, de red o de cadena	Es utilizado generalmente cuando no es posible detectar las personas por cuestiones delicadas o comprometedoras; entonces, un primer representante del grupo muestral sugiere otro y éste a un tercero, así sucesivamente.
Por criterio	El investigador establece previamente las características específicas a cumplir cada uno de los elementos muestrales

Confirmatorio o desconfirmatorio	El investigador escoge unidades muestrales que ratifican o contradicen lo estudiado
Por conveniencia	El investigador toma una muestra que le facilite la recolección de la información. También se conoce como muestreo por seguimiento, se hace la selección por la conveniencia económica, de tiempo u otra consideración. Los resultados que arroja son muy sesgados debido a la escasa representatividad que puede presentar dicho segmento. Este método también es utilizado en encuestas preliminares.
Por cuotas	Tipo de diseño estratificado, la selección final de los casos en la configuración de los estratos no es aleatoria. Este método es utilizado en investigaciones de mercadeo, cuando se desea tener algún conocimiento sobre la opinión de un grupo de consumidores potenciales, sobre un determinado servicio o producto. Implica de cierta manera, la aplicación del muestreo dirigido porque la selección de las unidades a entrevistar en cada grupo o estrato, se hace libremente.

Nota. Resumen propio

I. Muestreo por conveniencia: la muestra se configura de acuerdo a la conveniencia del investigador, ya sea económica, por tiempo u otra razón. La unidad o elemento de muestreo se autoselecciona o se ha seleccionado con base en su fácil disponibilidad. Se utiliza extensamente en la práctica.

Ejemplo 8: En una investigación sobre preferencias de jabones de tocador, una empresa del ramo seleccionó una muestra de 300 personas del Centro Comercial Metrópolis durante un fin de semana y se pidió a las personas que colaboraran y éstas dieron su consentimiento.

II. Muestreo de Juicio o Criterio: también se le denomina como muestra a propósito, se seleccionan las unidades muestrales según el criterio de algún experto acerca de la distribución que esas unidades o elementos de muestreo; en particular, se hará la selección para responder la pregunta de investigación inmediata. Es de uso moderado.

Ejemplo 9: En un estudio sobre el consumo de cigarrillos se selecciona una muestra de 800 personas fumadoras en la ciudad de Caracas. El criterio era que las características de estos fumadores fuera representativa de todos los consumidores iguales de Venezuela.

III. Muestreo por cuotas: se obtiene una muestra similar a la población, que concuerde en algunas características de “control”, pre-especificadas. Para ello, deberían “controlarse” varias características, se recomienda: especificar la lista de características de control más importantes y conocer la distribución de estas características en toda la población seleccionada. Este tipo de muestreo puede incluir un sesgo desconocido en el estudio, si la selección

de los informantes no es la adecuada; por ello, hay que ser cuidadoso para no omitir alguna de las características importantes. Si se tiene información actualizada sobre la distribución de las características de control, se puede determinar el tamaño de la muestra que se debe seleccionar en cada celda aplicando la siguiente fórmula:

Tamaño total de la muestra \times proporción deseada de la celda

Ejemplo 10: En un estudio para determinar los hábitos de lectura en Valencia, se selecciona una muestra por cuotas de 1000 adultos, como características de control se toman la edad y el sexo. Las cuotas se asignan de la siguiente manera:

Característica de control	Composición de la población	Composición de la muestra	
	%	%	Número
Sexo			
Femenino	520	52	52
Masculino	480	48	48
Total	1000	100	100
Edad			
18 a 30 años	450	45	45
31 a 45 años	280	28	28
46 a 60 años	170	17	17
Más de 60 años	100	10	10
Total	1000	100	100

IV. Muestreo de Bola de Nieve, avalancha, de red o de cadena: se selecciona un grupo inicial de entrevistados, usualmente de manera aleatoria, y se les pide en la entrevista que identifiquen a otras personas que pertenezcan a la población en estudio. Los restantes sujetos muestrales se seleccionan por referencias. Se utiliza este tipo de muestreo, sobre todo para identificar características de difícil obtención o poco usuales (Bolaños González, 2012).

Ejemplo 11: Para un estudio sobre la compra de dólares en el mercado negro, se publica un anuncio clasificado en la prensa en el cual se afirma la confidencialidad de la información (sobre todo del informante) y se especifican los fines de la investigación. A cada entrevistado se le solicita al menos un nombre de otra persona interesada o comprador usual de dólares en este mercado y así se genera el total de la muestra. Las preguntas incluirían: razón y frecuencia de la compra, y destino de los dólares comprados. (En este caso la muestra inicial no es aleatoria)

Métodos Mixtos: Ludewig (2014) señala que es frecuente se combinen varias clases de

muestreo, se puede comenzar –por ejemplo- con un muestreo estratificado o por conglomerado, y luego emplear un muestreo sistemático aleatorio, para garantizar la representatividad de las unidades poblacionales.

A manera de colofón, el muestreo se puede hacer de diferentes formas; sin embargo, la muestra debe ser seleccionada por el investigador de manera minuciosa, que represente las características de la población total y en igual relación a como se encuentra en la misma. No todos los datos se prestan para un muestreo, pero cuando la población es lo suficientemente extensa hay que escoger un método adecuado para seleccionar las unidades de muestreo que se ajuste al tipo y diseño de investigación.

REFERENCIAS

- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. (5ª ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Bolaños Rodríguez, E. (2012). *Muestra y Muestreo*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Recuperado de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf
- Busot, A. (1991). *Investigación educativa*. (2ª ed.). Maracaibo, Venezuela: LUZ.
- Fuentelsaz, C. (2004). Cálculo del tamaño de la muestra. *Matronas Profesión* [Revista en línea], 5(18), 5-13. Recuperado de <http://www.federacion-matronas.org/revista/matronas-profesion/sumarios/i/7166/173/caculo-del-tamano-de-la-muestra>
- Galmés, M. (2012). *Métodos de muestreo*. Uruguay: Food and Agriculture Organization United Nations - FAO.
- Hamdan, N. (2011). *Métodos estadísticos en educación*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010) *Metodología de la investigación*. (5ª ed.) México: McGraw-Hill.
- Icart, M., Pulpón, A., Garrido, E. y Delgado, P. (2012). *Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis*. Barcelona, España: Universitat de Barcelona.
- Instituto de Estudios Sociales Avanzados-IESA. (2015). *Introducción a los métodos de encuesta y muestreo estadístico*. Caracas: IESA-CSCI.
- Kinnear, T. y Taylor, J. (1998). *Investigación de mercados. Un enfoque aplicado*. (5ª ed.). Colombia: McGraw-Hill.
- Ludewig, C. (2014). *Universo y Muestra*. México: Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología. Recuperado de <http://www.smo.edu.mx/colegiados/apoyos/muestreo.pdf>
- Malhotra, N. (2004). *Investigación de mercados. Un enfoque práctico*. (4ª ed.). México: Prentice-Hall.
- Orozco, C., Labrador, M. y Palencia, A. (2002). *Metodología. Manual teórico práctico de metodología para tesis, asesores, tutores y jurados de trabajos de investigación y ascenso*. Venezuela: Ofimax de Venezuela.
- Palella, S. y Martins, F. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa*. (3ª ed.). Caracas: Fedupel.
- Red Escolar Nacional – Rena. (2008). *Tamaño de la muestra*. Caracas: Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/metodologia/Tema6a.html>
- Sáenz, K., Gorjón, F., Gonzalo, M. y Díaz, C. (2012). *Metodología para investigaciones de alto impacto en las ciencias sociales y jurídicas*. Madrid: Dykinson.
- Sierra Michelena, C. (2004). *Estrategias para la elaboración de un proyecto de investigación*.

Maracay, Venezuela: Insertos Médicos de Venezuela C.A.

Silva, A. (2011). *Determinando la población y la muestra*. Recuperado de <https://allanucatse.files.wordpress.com/2011/01/tipo-de-muestreo.pdf>

Torres, M., Paz, K. y Salazar, F. (2006, julio). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ingeniería. *Boletín Electrónico*, 2. Recuperado de <http://www.tec.url.edu.gt/boletin/>

Villardón, J. (2014). *Introducción a la inferencia estadística: muestreo y estimación puntual y por intervalos*. España: Universidad de Salamanca. Recuperado de <http://biplot.usal.es/problemas/confianza/estimacion.htm>