



## &lt;fitxa metodològica&gt;

## La muestra: algunos elementos para su confección

Antoni Ruiz Bueno

Data de presentació: 4/11/2008

Data d'acceptació: 20/11/2008

Data de publicació: 30/11/2008

## //Mots Clau

Población; muestra; investigación; error muestral

## 1. Presentación

Como es conocido, en todo proceso de investigación nos encontramos con tres planos a tener en cuenta. Un primer plano, corresponde a la conceptualización de aquella realidad que queremos conocer, lo que nos permite obtener los objetivos de investigación. Un segundo plano, es la teorización como elemento de estructuración y generativo de conocimiento, lo que nos proporciona las hipótesis de estudio. Finalmente, la metodología (cualitativa o cuantitativa) que emplearemos para conocer, y por tanto, qué métodos (de encuesta, de Observación o experimental) y qué técnicas (cuestionarios, entrevistas, observaciones o experimentos) vamos a utilizar para conocer la realidad que es objeto de nuestra investigación.

Esta ficha se inserta en un aspecto concreto del proceso anterior, a saber: ¿cuántas personas he de interrogar u observar? ¿Las personas elegidas serán representativas de la población que deseo investigar? En concreto, expondremos una serie de elementos de utilidad práctica sobre el cómo se han de elegir las personas que participarán en la investigación. Pero también, que éstas sean representativas de la población objeto de nuestro estudio. Al conjunto de técnicas que se ocupan de este aspecto se las denomina de muestreo. Son técnicas muy utilizadas en la metodología cuantitativa, sobre todo en los métodos de encuesta (cuestionario o entrevista).

## 2. Conceptos básicos

Antes de pasar a exponer las técnicas de muestreo, es conveniente precisar una serie de términos que utilizaremos a partir de ahora. Estos términos, nos proporcionarán un punto de partida para poder profundizar sobre este tema, independientemente de esta ficha.

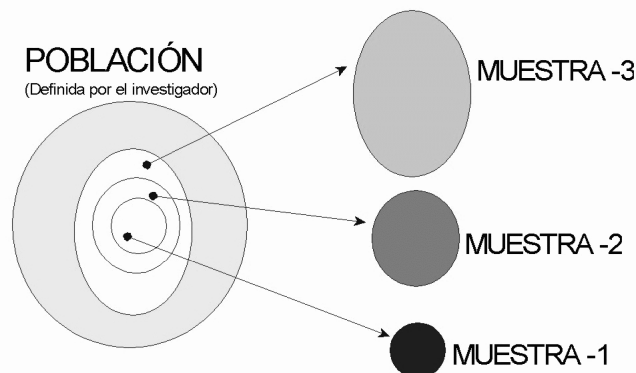
- Población: conjunto de todas las personas u objetos de los que se desea conocer un determinado fenómeno o aspecto de una realidad.
- Muestra: parte de la población con la que se realiza la investigación o el estudio.

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección*

- Individuo: cada uno de los elementos que componen la muestra y de los que se obtiene la información. Estos elementos pueden ser objetos, acontecimientos o personas.
- Generalización: la posibilidad de aplicar los resultados o conclusiones de los elementos de la muestra a toda la población de donde se ha obtenido.
- Error aleatorio o de muestreo: es la diferencia que existe entre los resultados obtenidos en la muestra y los resultados que deberían haber sido obtenidos si toda la población hubiese sido estudiada.
- Intervalo de confianza: cuando se obtiene la información de una muestra, para poder conocer la de una población, hay implícita una pérdida de precisión. Por este motivo cualquier característica de una población, a partir de una muestra, lleva asociada una determinada precisión definida por el intervalo de confianza.

El hecho de trabajar con muestras no es el ideal, sino más bien un condicionante. Por lo general, no se trabaja con las poblaciones por el coste de tiempo, de dinero y por la dificultad de acceso a cada uno de los individuos. Pero el ideal, sigue siendo trabajar con la población, la muestra es un mal menor. Hemos de recordar que una población viene definida arbitrariamente por el investigador. En el Esquema1 podemos ver el concepto de muestra.

### LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS



La idea es que a mayor número de individuos más representativa es la muestra de la población ("más parecida a la población"). Pero, ¿Cuánto de grande ha de ser para decir que es representativa?. A esta pregunta responden las técnicas de muestreo.

#### Esquema 1. Concepto de muestra

Cuando se trabaja con muestras hemos de garantizar la representatividad con la población de la cual ha sido extraída. De esta manera, la porción de población que nos informa representará con mayor precisión a dicha población. En otras palabras, la muestra siempre lleva asociados una serie de errores de los que podemos destacar los siguientes:

- El error de sesgo: cuando la técnica de muestreo no ha sido utilizada de forma adecuada y por tanto, no es posible la generalización. Una muestra no tiene sesgo cuando las características de ésta coinciden con las características de la población.
- El error aleatorio o de muestreo: estos errores son debidos al muestreo y deben calcularse siempre con las fórmulas apropiadas a cada diseño. Es un error que puede producirse aún garantizando la precisión en las técnicas de muestreo. Es aleatorio y debido al azar. Si este error se produce el muestreo puede resultar no representativo.
- Errores de 2º grado: son todos aquellos errores del proceso de extracción de muestras, como son, el recuento equivocado de los individuos, identificación errónea de los individuos, etc.

### 3. Pasos a seguir en la obtención de una muestra

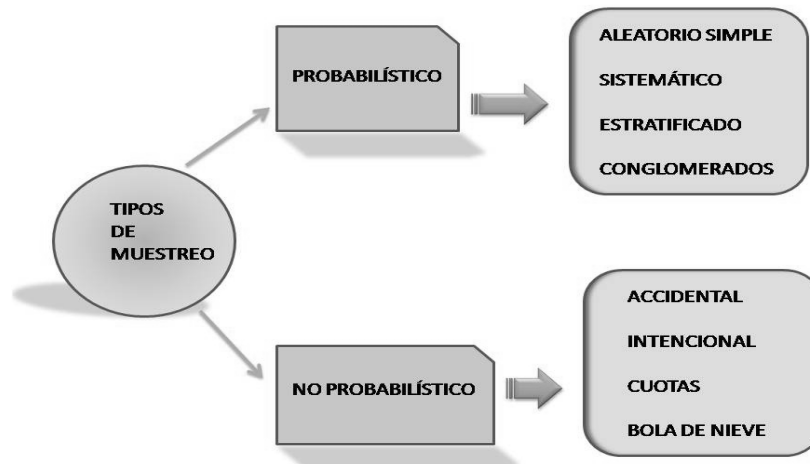
Para obtener muestras representativas de una población el investigador ha de seguir y completar los siguientes pasos:

- 1) Definir operacionalmente la población a utilizar: Hay autores que hablan de poblaciones Objeto y poblaciones Origen. Para ver la diferencia entre estos dos conceptos pondremos un ejemplo: Si quiero estudiar la violencia de los hijos hacia los padres en Catalunya, estos individuos formarían parte de la Población Objeto. Pero para poder llevar a cabo el estudio me doy cuenta que es una conducta que muchas veces está restringida en el ámbito íntimo de la familia, y por tanto no podré obtener información de todos los individuos. Una de las posibles estrategias, es ver los expedientes que se han incoado por este tipo de delito, con lo cual, estaremos hablando de la población Origen de la muestra. En resumen, se habla de población Origen cuando hay una serie de factores que me impiden conocer la población Objeto. Esto sucede muy a menudo en las ciencias sociales. Como expresa el ejemplo, debe identificarse la población con claridad antes de extraer la muestra.
- 2) Listado de la población: Es un listado completo y exacto de las unidades de muestreo (es la unidad básica mediante la cual se accede a la unidad de análisis). Ejemplo: Si quiero conocer, la satisfacción en las fábricas metalúrgicas, la unidad de muestreo puede corresponder a cada trabajador de la fábrica, o bien, a secciones de misma (dónde se obtendrá la información de las personas).
- 3) Técnica de muestreo a utilizar: Se trata de elegir entre las diferentes técnicas aquella que nos permita la máxima representatividad de la muestra con un coste mínimo, siempre que sea posible.
- 4) Obtención de la muestra adecuada: Globalmente, podemos decir que existen tres factores que posibilitan la obtención de un tamaño adecuado de la muestra. La naturaleza o tipo de población, el tipo de diseño de la muestra y el grado de precisión que se desea obtener.

A continuación veremos los tipos de técnicas de muestreo existentes.

## 4. Los tipos de muestreo

Tal como hemos comentado, los tipos de muestreo son un conjunto de técnicas para seleccionar los individuos de una población que formarán parte de la muestra. Estas técnicas se dividen en dos grandes grupos, tal como muestra el Esquema 2.



**Esquema 2.** Tipos de muestreo

Las características fundamentales de cada uno de estos grupos se pueden sintetizar en las siguientes:

- Muestreo probabilístico: Es el proceso de selección de una muestra en la que todos los individuos o elementos de una población, tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. Son técnicas basadas en el principio de selección al azar.
- Muestreo no probabilístico: Selección de una muestra en la que todos los elementos de la población no tienen la misma probabilidad de formar parte de ella. También llamado muestreo empírico, no están basados en la selección al azar.

**Tabla 1.** Diferencias entre el muestreo probabilístico y el no probabilístico

PROBABILÍSTICO	NO PROBABILÍSTICO O EMPÍRICO
Que sea posible definir, inequívocamente, un conjunto de muestras mediante la aplicación del procedimiento a una población específica.	La muestra se toma de una parte de la población que es o resulta más accesible.
Que a cada una de estas muestras se les pueda asignar una probabilidad determinada.	La muestra se selecciona esporádicamente.
Que la selección de la muestra se realice de acuerdo con dicha probabilidad.	Es una muestra pequeña y heterogénea, el investigador inspecciona la totalidad de ésta, y selecciona una pequeña muestra "típica".

Fuente: J. Tejada (1997) El proceso de investigación científica. Barcelona. "Fundació la Caixa".

Las características diferenciales de cada tipo de muestro se puede ver en la Tabla 1.

Veamos a continuación en qué consiste cada una de las técnicas de estos dos grandes tipos de muestreo. Empezaremos por el muestreo probabilístico.

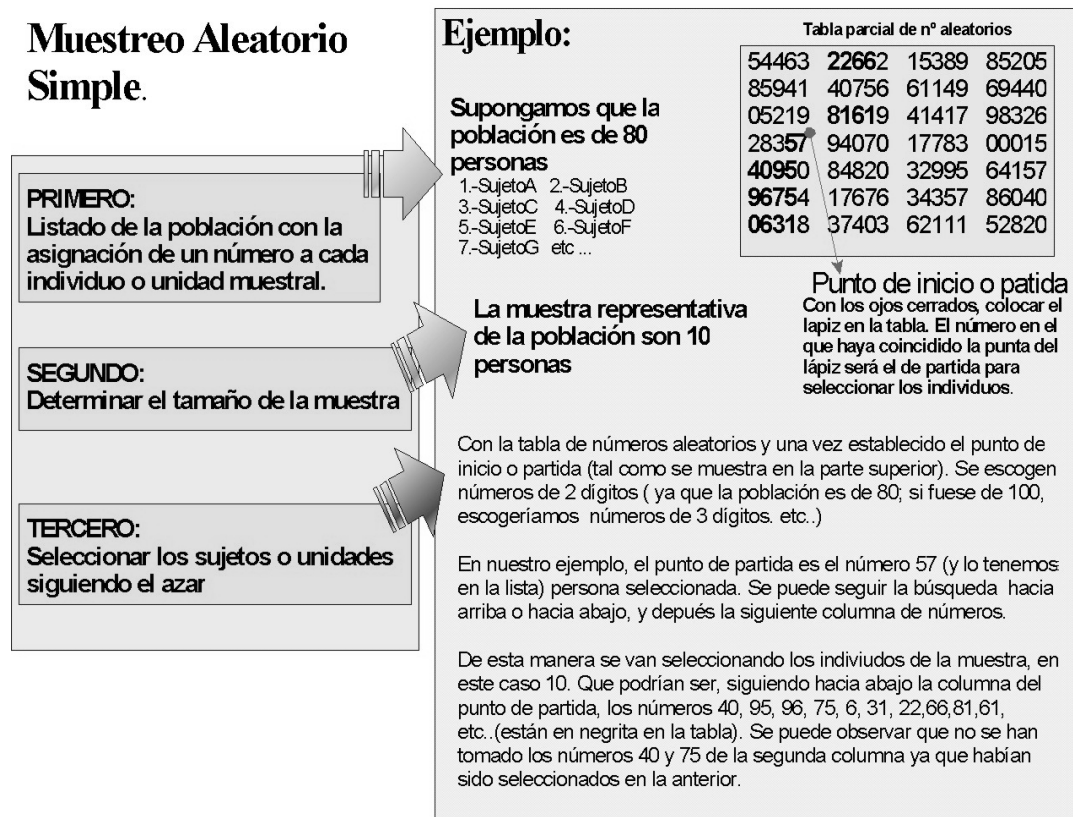
#### 4.1. Muestreo Probabilístico.

##### A. Muestreo aleatorio simple o elemental.

Es la técnica más sencilla del muestreo probabilístico y consiste en obtener la muestra a partir de procedimientos como la tabla de números aleatorios, una ruleta, una lotería o con el ordenador. Las etapas de esta técnica son los siguientes: a) Definir la población; b) Confeccionar una lista de las unidades de la población; c) Asignar un número a cada unidad o sujeto de la lista; d) Determinar el tamaño de la muestra; e) Elegir las unidades o sujetos siguiendo el azar.

Es una técnica válida cuando se tiene la lista completa de la población y los sujetos son fácilmente accesibles y localizables.

Una explicación detallada de la selección de los sujetos se puede ver en el Esquema 3:



Esquema 3. Muestreo aleatorio simple

### B. Muestreo aleatorio sistemático.

Es una técnica muy parecida a la anterior, dónde las unidades de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidas, aunque el proceso de selección es distinto.

En concreto, este procedimiento de selección implica: a) Determinar el tamaño de la muestra; b.) Calcular el llamado "intervalo de selección" (es el intervalo que se utiliza para seleccionar los elementos de la muestra). Este intervalo se calcula dividiendo el total de la población por el tamaño de la muestra ( $N/n$ ); c) Determinar la unidad muestral por la que se iniciará la selección (al azar); d) Aplicar el intervalo de selección y elegir las unidades que formarán la muestra.

Por ejemplo: Si tenemos una población formada por 2000 alumnos y queremos confeccionar una muestra de 200. Primero calculamos el intervalo de selección ( $2000/200=10$ ). A continuación, seleccionamos los alumnos que formarán parte de la muestra. Para ello tomamos la lista de números aleatorios (como en el caso del muestreo aleatorio simple, esto implica que previamente hemos listado a todos los alumnos) y seleccionamos al azar un número (punto de inicio o partida). Si el número de arranque es igual al del ejemplo anterior (muestreo aleatorio simple) nº 57, la elección del siguiente número de la lista será sumando 10 (intervalo de selección), con lo que obtendríamos el número 67. De esta manera, sumando 10 a cada número obtenido, llegaríamos a tener toda la muestra. En nuestro ejemplo serían los números: 57, 67, 77, 87, 97, 107, etc.

### C. Muestreo aleatorio estratificado.

En las técnicas anteriores, hemos visto que todos los elementos de la población tenían las mismas oportunidades de salir elegidos en la muestra, pero cuando la población es muy grande esto implica una tarea no exenta de dificultades.

Por esta razón muchas veces se utiliza el muestreo estratificado. Consiste en contemplar en la muestra los estratos ("características") que posee la población. Los estratos pueden ser el género, la edad, una zona determinada, una región etc. Por ejemplo, utilizando como criterio de estratificación el género y el barrio de residencia de un municipio (distrito 1º, distrito 2º) tendríamos los siguientes estratos:

**Tabla 2.** Ejemplo composición de estratos

COMPOSICIÓN DE LOS ESTRATOS			ESTRATOS
Género	Hombres	Distrito 1º	E-1
		Distrito 2º	E-2
	Mujeres	Distrito 1º	E-4
		Distrito 2º	E-5

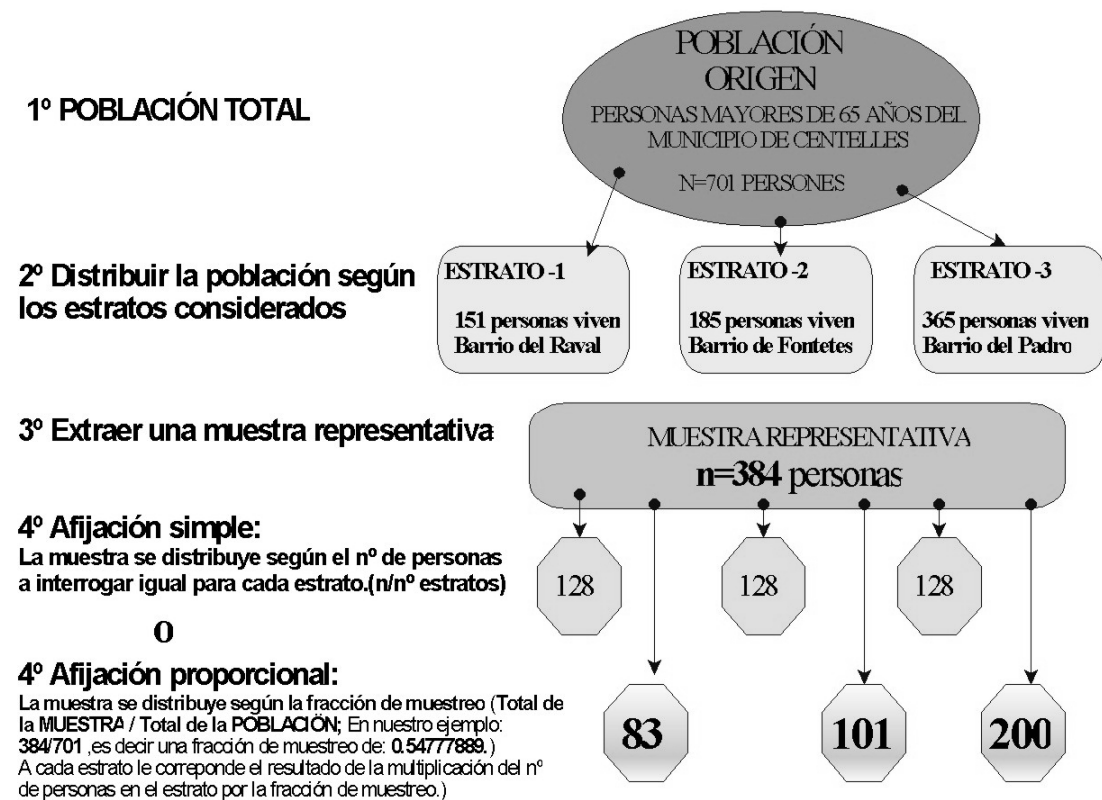
Entre las diversas razones de utilización de este tipo de muestreo podemos destacar las siguientes: a) Para poder obtener una mayor precisión en poblaciones no homogéneas; b) Para reducir el coste del estudio o la investigación; c) Para economizar los esfuerzos

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección*

humanos; d) Mejorar la precisión de las estimaciones, lo cual hace disminuir el número de sujetos necesarios para tener la misma precisión que en un muestreo elemental; e) Una de las desventajas, radica en que muchas veces es difícil la obtención de una lista de la población, incluyendo las variables de interés.

De forma intuitiva podemos pensar que cuantos más estratos se tengan más homogéneos podrán ser. En la práctica no suelen pasar de 10, ya que puede complicar y encarecer el estudio. En el Esquema 4, vemos las fases que se establecen para llevar a cabo este tipo de muestreo:

### Muestreo Estratificado



**Esquema 4.** Fases del muestreo estratificado

Para la elección última de las personas de la muestra, se puede utilizar alguno de los métodos anteriores (elemental o sistemático) o, como veremos más adelante, técnicas no probabilísticas.

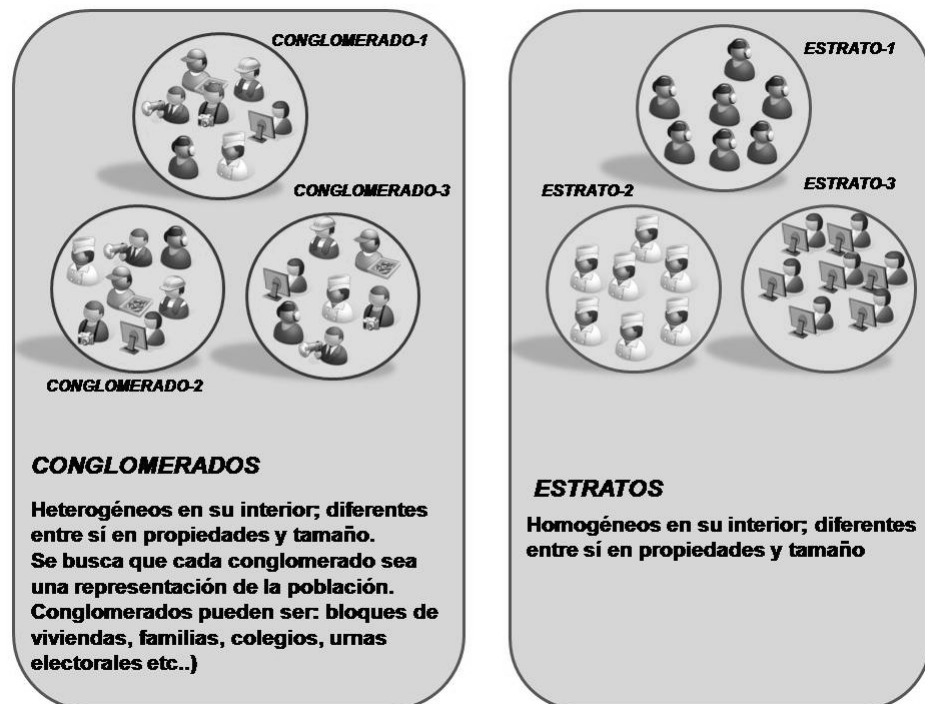
#### D. Muestreo por conglomerados.

Es una técnica muy utilizada cuando los sujetos de la población a estudio están organizados en pequeños grupos muy poco homogéneos. Es decir, cuando la población la constituyen agrupaciones naturales (por regla general), como es el caso de una escuela, un aula, un edificio, una urna de votación, una fábrica etc. La diferencia con el resto de

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección*

técnicas vistas hasta hora, es que la unidad muestral no es el sujeto o la persona sino la familia, el aula o la urna electoral, es decir el conglomerado.

¿Entonces qué diferencia existe entre un muestreo estratificado y uno por conglomerados? En el Esquema 5, se muestra la diferencia entre el concepto de estrato y conglomerado.



Esquema 5. Conglomerados y estratos

En resumen, en los estratos se busca la homogeneidad dentro y la heterogeneidad fuera, mientras que en los conglomerados es la heterogeneidad dentro y la homogeneidad fuera. Se intenta que cada conglomerado sea una representación de la población. La ventaja del muestreo por conglomerados, estriba en que la muestra está más concentrada (un bloque de viviendas, una familia, un colegio), disminuyendo los gastos del estudio y ahorrando tiempo en la localización. En el momento de realizar el muestreo no es necesario tener una lista de la población, sólo un listado de los conglomerados, mucho más fácil de obtener. Cuando los conglomerados se corresponden con zonas geográficas (manzanas de casas, municipio, pedanías) se habla también de muestreo por áreas.

Lo fundamental en este tipo de muestreo es la elección de la unidad óptima. Ahora bien, hay que tener en cuenta que cuanto mayor es el conglomerado menor será el coste de la encuesta, pero también será menos precisa. Este tipo de muestro puede llevarse a cabo en una o varias etapas. Una primera etapa consiste en seleccionar aleatoriamente un conglomerado (llamado Unidad primaria). Estas Unidades primarias pueden estar formadas por conglomerados de tamaño menor (llamados Unidad secundaria) y dentro de cada uno de éstos, otros de tamaño inferior (Unidades terciarias). Cuando esto ocurre se habla de muestreo por etapas o polietápico. Cuando existen sólo dos etapas recibe el nombre de bietápico.





Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección*

Veamos, con un ejemplo, los pasos que se siguen para llevar a cabo este tipo de muestreo:

“La política de una gran compañía es la de instalar guarderías en los lugares de trabajo de sus empleados y desean estimar el número medio de hijos menores de 4 años por empleado. En dicha compañía, existen 10.000 empleados, repartidos en 600 oficinas, y se tienen los listados de los empleados que componen dichas oficinas. Los pasos a seguir serían los siguientes: a.) Se elige aleatoriamente a 20 oficinas; b.) En cada oficina escogida se identifica a sus empleados; c.) Se les pregunta por el número de hijos menores de cuatro años que tienen. En este ejemplo, el número medio por empleado viene a ser una media por elemento, en tanto que el número medio de niños por oficina es una media por unidad, ya que la oficina desempeña el papel de conglomerado” (Abad y Servin, 1990:158).

#### 4.2. Muestreo No Probabilístico o empírico.

Son técnicas menos precisas que las anteriores pero resultan menos costosas (en tiempo y dinero).

A. Muestreo de conveniencia o accidental: Consiste en escoger los sujetos del estudio a medida que los vamos encontrando, hasta que el tamaño de la muestra se complete. Por ejemplo, se entrevistan a las 100 primeras personas que nos encontramos en la entrada de un juzgado.

B. Muestreo intencional: Se elige la muestra según los criterios establecidos por el investigador en función de las características típicas de lo que se pretende estudiar y que puedan aportar la información necesaria para ello.

C. Muestreo por cuotas: Este es un tipo de muestreo muy utilizado en estudios de opinión. Es muy parecido al accidental, pero con la diferencia de que sólo se interrogan aquellas personas que tienen las características de la población (edad, género, área geográfica etc.) que se consideren.

“La muestra se construye de manera que el número de sujetos (cuotas) elegidos en cada subgrupo reproduzca la proporción que hay en la población. Los individuos de cada subgrupo que formarán la muestra son buscados y elegidos libremente por el investigador” (Doménech, 1986:17).

D. Muestreo Bola de Nieve: Consiste en obtener la muestra a partir de una persona que nos proporciona otra y así sucesivamente hasta tener la muestra final. Este tipo de procedimiento es bastante utilizado en aquellos estudios en los que es difícil el acceso a personas con unas características determinadas. Como es el caso de los estudios de toxicomanía, delincuencia etc.

## 5. Medida de la muestra y errores de muestreo

Hasta este momento, hemos visto las técnicas de muestreo suponiendo que la muestra a interrogar tenía un tamaño representativo de la población origen. En este apartado, veremos cómo calcular una muestra representativa y sus errores asociados, en función de la técnica de muestreo utilizada.

Una de las primeras cosas que tendremos en cuenta, en el momento de hacer los cálculos de la muestra, es ver si la población origen es conocida o desconocida, ya que los cálculos varían. Además, como ya hemos comentado a lo largo de toda la ficha, el cálculo de la muestra presenta una serie de errores estadísticos que debemos indicar en el proceso de cálculo. Estos errores son los siguientes:

- a) El error muestral: Es un error en relación a la población de la cual se extrae la muestra. Está siempre asociado a la extracción de muestras. Siempre habrá una diferencia entre los resultados que obtengamos en la muestra y los que pudieran obtenerse al utilizar la población. Por tanto, se define el error muestral como la desviación típica de la distribución muestral de las medias o proporciones. Este error es en relación a la población de la que se extrae la muestra.
- b) Nivel de confianza o error máximo admisible: Es la probabilidad de que el valor real del parámetro poblacional se encuentre dentro de los límites especificados por los valores del estimador muestral. Hemos de recordar que estamos trabajando con estimaciones de una población

“Como estadísticamente nunca se puede abarcar todo el área de la curva normal al ser el eje horizontal asintótico, es necesario, en la determinación del error y el tamaño, fijar el área de la misma que se pretende abarcar. Este área recibe el nombre de nivel de confianza porque representa el porcentaje de probabilidad elegida, significando que de las medias de todas las posibles muestras de tamaño  $n$  cuya distribución constituyen la curva, sólo consideraremos como probables el 95% o el 99,7% prescindiendo del otro 4,5% o 0,3% por estimar que es poco probable su obtención” (Checa, 1987).

Más que un cálculo suele ser un criterio definido convencionalmente por el analista expresado en unidades estandarizadas  $Z$  o en porcentajes de valores muestrales. Una probabilidad de 95% equivale a 1.96 unidades de  $Z$ , 2 unidades de  $Z$  equivale a una probabilidad 95,5% y 3 unidades  $Z$  al 99,7%.

Veamos con un ejemplo este concepto. Una muestra nos indica que la nota media en psicometría es de 5 y el error de la muestra que hemos utilizado es del 0.8. Lo que nos está diciendo este error, es que la nota media de la población en psicometría debe encontrarse, con una probabilidad del 95,5%, entre  $5 \pm 2$  (valores de  $Z$  del intervalo de confianza - en nuestro caso el 95,5%-) multiplicado por el valor del error muestral. Es decir, que en el 95,5% de los casos la media poblacional tendrá una nota entre 3,4 y 6,6.

Media o Porcentaje de la variable a estudio en la población: Se trata de asignar la media o proporción de cómo se comporta en la población aquello que se está estudiando. Por ejemplo, si

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección*

estamos estudiando el consumo de cannabis en los institutos, y sabemos, por estadísticas o estudios anteriores, que la incidencia del consumo es del 20% en los alumnos de secundaria ( $p=20$ ). En el caso que se desconozca la proporción se toma en consideración la probabilidad más desfavorable que es la del 50% y el resto de la población será también del 50% (son los parámetros  $p$  y  $q$  de la población).

Ahora estamos en disposición de ver cómo se calcula el tamaño de nuestra y sus errores asociados. Para ello, utilizaremos las fórmulas que aparecen en la Tabla-2, en el caso de trabajar con proporciones.

**Tabla 3.** Fórmulas para el cálculo de muestras en función de la proporción

TIPO POBLACIÓN	TAMAÑO MUESTRA	ERROR MUESTREO PROPORCIÓN
FINITA Se tiene una población determinada	$n = \frac{Nk^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + k^2 p(1-p)}$	$e = k \times \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$
INFINITA La población no está determinada	$n = \frac{k^2 p(1-p)}{e^2}$	$e = k \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$

Símbolos:  $n$  = Tamaño muestra;  $e$  = Error de la estimación de la proporción;  $p$  = proporción de una categoría de la variable considerada;  $p(1-p)$  = varianza (sería  $q$ );  $K$  = Nivel de confianza (1= 68.2%; 2=95.5%; 3=99.7%)  $N$ =tamaño población

### Ejemplo 1º:

En una escuela hay 2.000 alumnos. Queremos conocer el tamaño de una muestra con un intervalo de confianza del 95% y con un margen de error del 3%. Para ver la incidencia del consumo de cannabis en la escuela.

Sabemos que es una población finita, ya que conocemos cuántos hay y quiénes son: a) Utilizaremos las formulas para poblaciones finitas. El tamaño de la población origen es de 2.000; b) El error que deseamos es del 3%; c) Desconocemos el porcentaje de consumo de cannabis, así escogeremos la proporción más desfavorable  $p=50$ ,  $q=50$ ; d) El intervalo de confianza será del 95%, por tanto tomamos  $K=2$ . Si aplicamos la fórmula anterior para poblaciones finitas:

$$(n = 2000 \times 2^2 \times 50 \times 50 / ((2000-1) \times 3^2) + (2^2 \times 50 \times 50) = 714 \text{ alumnos}).$$

Si no deseamos hacer tantos cálculos existen unas tablas que nos suavizan el trabajo, como son las de Arkim y Colton (1967). Estas tablas son fundamentales para determinar tamaños de muestras de poblaciones infinitas y finitas. Además, tienen en cuenta márgenes de error del 1, 2, 3, 4, 5, y 10% bajo la hipótesis más desfavorable ( $p=50$ ,  $q=50$ ) y para intervalos de confianza del 95,5% y del 99,7%. La tabla-3, muestra una reproducción parcial de dichas tablas, en concreto para un margen de confianza del 95%.

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección***Tabla 4.** Determinación de muestras representativas

Tabla para la determinación de una muestra sacada de una población finita, para márgenes de error del 1, 2, 3, 4 y 5 por 100, en la hipótesis de  $p = 50\%$

Margen de confianza del 95,5 %

Amplitud de la población	Amplitud de la muestra para márgenes de error abajo indicados					
	± 1 %	± 2 %	± 3 %	± 4 %	± 5 %	± 10 %
500 .....					222	83
1.000 .....				385	286	91
1.500 .....			638	441	316	94
2.000 .....			714	476	333	95
2.500 .....		1.250	769	500	345	96
3.000 .....		1.364	811	517	353	97
3.500 .....		1.458	843	530	359	97
4.000 .....		1.538	870	541	364	98
4.500 .....		1.607	891	549	367	98
5.000 .....		1.667	909	556	370	98

Fuente: Arkin, H. y Colton, R. (1967). Tables for Statisticians. New York: Barnes & Noble.

### Ejemplo 2º:

Caso de Muestreo estratificado. Supongamos que se desea obtener una muestra representativa para conocer la actitud positiva o negativa de las personas mayores de 15 años hacia su Ayuntamiento. Para ello disponemos de una población de 171.441 distribuida en 7 distritos. Es una población finita (conocida y determinada). Procedemos de la siguiente forma: a) Determinación de la muestra según márgenes de error, con un intervalo de confianza del 95,5% y bajo la hipótesis de  $p=50\%$ .

$n = \frac{Nk^2 p(1-p)}{(N-1)e^2 + k^2 p(1-p)}$	Margen de error= 3,5%; Muestra=812	Para $p$ y $q = 50\%$ $N=171.441$ $k=2$ (95,5%)
	Margen de error=4%; Muestra= 622	
	Margen de error= 5% Muestra=399	

Decidimos que la muestra será de 622 personas, ya tiene un riesgo (margen de error 4%) asumible por el gasto que implica. b) Determinar la fracción de muestreo, ya que se hará proporcional a la población. En este caso,  $f = n/N$ ;  $622/171441=0.00363$ . Esto nos permite la distribución de la muestra en los siete estratos considerados (el criterio es el distrito de residencia y el género de las personas). La muestra sería de 627 personas (efecto redondeo) que quedarían distribuidas como aparece en la tabla siguiente (sólo se muestra una parte de ella).

Antoni Ruiz Bueno. Fitxa Metodològica: *La muestra: algunos elementos para su confección***Tabla 4.** Ejemplo de muestra estratificada

DISTRITO	GÉNERO	N	EDAD	N	Muestra
1º N= 41.635	Hombre	19.609	15-29 años	4362	16
			30-49 años	8050	29
			50-64 años	3792	14
			65 o más	3405	12
	Mujer	22026	15-29 años	4370	16
			30-49 años	8188	30
			50-64 años	4193	15
			65 o más	5275	19

c) Calcular el error asociado a esta muestra estratificada. Se utiliza la fórmula del error para muestras estratificadas. En la tabla siguiente, podemos ver la fórmula y el cálculo ya realizado:

$e = k \cdot \frac{\sqrt{\sum (n_i \cdot p_i \cdot q_i)}}{n}$	<p>e = error muestral; <math>n_i</math> = tamaño de la muestra en el estrato;</p> <p><math>p_i</math> =proporción del carácter a estudio en el estrato;  <math>q_i</math>= proporción del otro carácter a estudio;</p> <p>K= intervalo de confianza: K=2 (95,5%); K=2,58 (99%) K=3 (99,7%).</p> <p>Datos necesarios para el cálculo: 1) tamaño de la muestra en cada estrato. 2) proporción, es decir p y q; 3) el sumatorio del producto de p x q x muestra en el estrato.</p>
<p>El error de esta muestra es del <math>\pm 3,8\%</math> con un intervalo de confianza del 95,5%.y p/q=50/50</p>	

Para finalizar, es importante indicar los elementos que debe contener una ficha técnica de muestreo. Son los siguientes:

- .- Población origen:
- .- Ámbito del estudio (lugar):
- .- La muestra y sus características (número, error muestral, intervalo de confianza, etc.).
- .- Cómo se seleccionaron las unidades muestrales.
- .- Cómo se realizaron las entrevistas o interrogaciones a las personas.
- .- Tipo de control o supervisión realizado.
- .- Fecha del trabajo de campo.
- .- Dirección y realización.

## <Referències bibliogràfiques>

ARKIN, H. Y COLTON, R. (1967). *Tables for Statisticians*. New York: Barnes & Noble.

ABAD, A. Y SERVIN, L. (1990). *Introducción al muestreo*. México: Limusa.

DOMÉNECH, J.M. (1986). *Técnicas de muestreo y división aleatoria*. Barcelona: Documentos del laboratorio de psicología matemática. U.A.B.

NORTES, A. (1987). *Encuestas y precios*. Madrid: Síntesis.

TEJADA, J. (1997). *El proceso de investigación científica*. Barcelona: Fundación "La Caixa".

## <Bibliografia recomanada>

COCHRAN, G.W. (1980). *Técnicas de muestreo*. Mexico: CECOSA

PÉREZ, C. (2005). *Muestreo estadístico*. Conceptos y problemas resueltos. Madrid: Pearson Educación s.a.

RODRÍGUEZ, J. (1993). *Métodos de muestreo*. Casos prácticos. Madrid: CIS

RODRÍGUEZ, J. (1991). *Métodos de muestreo*. Madrid: CIS

SÁNCHEZ, J. (1971). *Principios elementales del muestreo y estimación de proporciones*. Madrid: INE

### //Referència recomanada

RUIZ, A. (2008) *La muestra: algunos elementos para su confección*. Fitxa metodològica. [En línia] *REIRE: Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 1, 75-88.

<<http://www.raco.cat/index.php/REIRE>>

## </fitxa metodològica>

```
_dades.autor;
nom= Antoni Ruiz Bueno;
càrrec= Psicòleg social
email= antoniruizbueno@ono.com
```

