



# Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo Escuela Superior de Tizayuca



Área Académica: Gestión Tecnológica.  
Asignatura (Estadística para el Desarrollo  
Tecnológico, 3er Semestre)

Tema: Muestra y Muestreo

Profesor: Dr. Ernesto Bolaños Rodríguez

Periodo: Enero-Junio de 2012



## Tema: Sample and Sampling

### Abstract

Shows the ways to determine the sample size from the population that can be finite and well known and unknown infinite, illustrating each case with calculation examples.

Also shown are the types of probability sampling and non-probability, which is exposed to each one with examples

**Keywords:** Sample, Population, Sample Size, Probabilistic and Non-Probabilistic Sampling.

## Desarrollo del Tema

### **Elección de la Muestra**

La muestra tiene que ser representativa de la población de la que se extrae

Se pueden producir errores imprevistos e incontrolados. Dichos errores se denominan sesgos y si suceden diremos que la muestra está sesgada

Las distintas maneras de elegir una muestra de una población se denominan muestreos



## Desarrollo del Tema

### Cálculo del Tamaño Muestral

Cada estudio tiene un tamaño muestral idóneo, que permite comprobar lo que se pretende con la seguridad y precisión fijadas por el investigador

¿De qué depende el tamaño muestral?

Variabilidad del parámetro a estimar: Datos previos, estudios pilotos

Precisión: Amplitud del intervalo de confianza

Nivel de confianza ( $1 - \alpha$ ): Habitualmente 95% o 99%.  
Probabilidad complementaria al error admitido ( $\alpha$ )

**Vélez (2001)**

## Desarrollo del Tema

### Cálculo del Tamaño de la Muestra

Tamaño de la muestra para la población infinita o desconocida:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{i^2}$$

Tamaño de la muestra para la población finita y conocida:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n: tamaño muestral

N: tamaño de la población

z: valor correspondiente a la distribución de gauss,  $z_{\alpha=0.05} = 1.96$  y

$$z_{\alpha=0.01} = 2.58$$

p: prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse ( $p = 0.5$ ), que hace mayor el tamaño muestral

q:  $1 - p$  (si  $p = 70\%$ ,  $q = 30\%$ )

i: error que se prevé cometer si es del 10%,  $i = 0.1$

**Murray y Larry (2005)**

## Desarrollo del Tema

### Ejemplo de Cálculo del Tamaño de la Muestra

Tamaño de la muestra para la población infinita o desconocida:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{i^2}$$

$$Z_{\alpha=0.05} = 1.96$$

$$p = 0.7 \quad \text{y} \quad q = 1 - p = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$i = 10\% = 0.1$$

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}{i^2}$$

$$n = 80.6 = 81$$



# Desarrollo del Tema

## Ejemplo de Cálculo del Tamaño de la Muestra

Tamaño de la muestra para la población finita y conocida:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{i^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q}$$

$$Z_{\alpha=0.05} = 1.96$$

$$N = 600$$

$$p = 0.7 \text{ y } q = 1-p = 1 - 0.7 = 0.3$$

$$i = 10\% = 0.1$$

$$n = 71.21 = 72$$



## Desarrollo del Tema

### Cálculo del Tamaño de la Muestra

Tamaño de la muestra para población finita cuando los datos son cualitativos, es decir para análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$$

$$s^2 = p(1-p) \text{ y } \sigma^2 = (se)^2$$

Donde:

- n: tamaño muestral
- N: tamaño de la población
- $s^2$ : varianza muestral
- $\sigma^2$ : varianza poblacional
- se: error standard
- p: % de confiabilidad



# Desarrollo del Tema

## Ejemplo de Cálculo del Tamaño de la Muestra

De una población de 1 176 adolescentes, de la ciudad de Pachuca de Soto, se pretende conocer la aceptación de los programas humorísticos televisivos. Se desea tomar una muestra para saber la cantidad de adolescentes a entrevistar y con ello tener una información adecuada, con un error standard de 1.5% al 90% de confiabilidad.

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$$

Datos:

$$n = 1\ 176$$

$$se = 1.5\ \% = 0.015$$

$$p = 90\ \% = 0.9$$

$$s^2 = p(1-p) = 0.9(1 - 0.9) = 0.09$$

$$\sigma^2 = (se)^2 = (0.015)^2 = 0.000225$$

$$n' = \frac{s^2}{\sigma^2} = \frac{0,09}{0,000225} = 400$$

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} = \frac{400}{1 + 400/1176} = 298$$

# Desarrollo del Tema

## **Tipos de Muestreo:**

- **Probabilístico**
- **No Probabilístico**



## Desarrollo del Tema

# Muestreo Probabilístico: Cuando la Muestra se Elige Al Azar

### Tipos de muestreo probabilísticos:

Muestreo aleatorio simple: Se define la población y se confecciona una lista de todos los individuos, se concreta el tamaño de la muestra y se extraen al azar los elementos

Muestreo con reemplazo: Es aquel en que un elemento puede ser seleccionado más de una vez en la muestra para ello se extrae un elemento de la población se observa y se devuelve a la población, por lo que de esta forma se pueden hacer infinitas extracciones de la población aun siendo esta finita.

Muestreo sin reemplazo: No se devuelve los elementos extraídos a la población hasta que no se hallan extraídos todos los elementos de la población que conforman la muestra.

Métodos:

Físicos

Tabla de números aleatorios

Con el empleo del Microsoft Excel

# Desarrollo del Tema

## Métodos:

Con el empleo del Microsoft Excel:

Se instala la opción de análisis de datos para ello se va a herramienta luego a complemento y se activa en la ventana complemento la opción herramienta para análisis.

Se abre una hoja Excel y se introducen los datos de la población en columna.

Se va a herramienta y se elige análisis de datos y en esta ventana se selecciona la opción muestra.

En la ventana muestra se introduce el rango de entrada que sería seleccionar todos los valores de la población, si al suministrar en la hoja Excel los datos de la población al inicio se le designan a estos alguna variable o comentario debe activarse la opción rótulo de lo contrario no debe ser activada, se activa la casilla de muestreo aleatorio y se introduce el tamaño de muestra deseado.

Se selecciona el rango de salida que consiste en seleccionar una celda en la hoja Excel que no esté afectada por ninguna información ni hacia abajo ni a la derecha de la misma.

Se selecciona aceptar en esta ventana y saldrá el resultado deseado que sería las muestras elegidas por el programa en la población.



## Desarrollo del Tema

Muestreo Sistemático: Se elige un individuo al azar y a partir de él, a intervalos constantes, se eligen los demás hasta completar la muestra

Ejemplo: para una  $N = 600$  y un  $n = 20$

Se ordenan los alumnos y se numeran, se elige uno al azar. Ejemplo: 27 y a partir de 27 se eligen de 30 en 30 hasta completar la muestra.

27; 57; 87; 117; 147; 177; 207; 237; 267; 297; 327;  
357; 387; 417; 447; 477; 507; 537; 567; 597



## Desarrollo del Tema

*Muestreo Estratificado*: Los elementos de la muestra son proporcionales a su presencia en la población. Se divide a la población en uno o varios grupos o estratos con el fin de dar representatividad a los distintos factores que integran el universo o población de estudio. Para la selección de los elementos representantes de cada estrato se utiliza el método del muestreo aleatorio o al azar

Los estratos son homogéneos (sus elementos tienen las mismas características)

**Hernández-Sampieri y otros (2006)**

## Desarrollo del Tema

*Muestreo Estratificado Proporcional*: Cada estrato queda representado en la muestra en proporción exacta a su frecuencia en la población total.

Si el 5% de la población son estudiantes del 2do semestre, el 5% de la muestra se extraerá de ese estrato

Ejemplo:  $N = 600$  y  $n = 20$   
1er sem.: 150 alumnos (5)  
2do sem.: 100 alumnos (3)  
3er sem.: 200 alumnos (7)  
4to sem.: 150 alumnos (5)

Cada elemento, alumnos, de cada estrato se seleccionan utilizando el muestreo aleatorio o al azar



## Desarrollo del Tema

*Muestreo Estratificado Constante*: La muestra se obtiene seleccionando un número igual de individuos de cada estrato

Ejemplo: para  $N = 600$  y  $n = 20$

1er grupo: 5 alumnos para la muestra

2do grupo: 5 alumnos para la muestra

3er grupo: 5 alumnos para la muestra

4to grupo: 5 alumnos para la muestra

Cada elemento, alumnos, de cada estrato se seleccionan utilizando el muestreo aleatorio o al azar





## Desarrollo del Tema

Muestreo por Conglomerados: Se utiliza cuando los individuos de la población constituyen grupos naturales o conglomerados. La unidad muestral es el conglomerado y no los individuos como en los anteriores.

La selección aleatoria se aplica a los conglomerados y no a los individuos que los componen. Se siguen los pasos: La población se divide en grupos o conglomerados, luego se seleccionan aleatoriamente y por último los sujetos de los conglomerados constituyen la muestra

Conglomerados: Son unidades amplias y heterogéneas que representan a la población

## Desarrollo del Tema

### **Ejemplo de Muestreo por Conglomerados**

Extraer una muestra aleatoria de los estudiantes de las universidades autónomas mexicanas

Conglomerados:

Universidades autónomas del país

Facultades o Institutos de cada universidad autónoma seleccionada

Carreras

Grupos o clases

Cada elemento del conglomerado se selecciona utilizando el muestreo aleatorio o al azar



## Desarrollo del Tema

**Muestreo No Probabilístico: El investigador no elige la muestra al azar, sino siguiendo criterios subjetivos**

### **Tipos de Muestreo No Probabilísticos:**

*Muestreo Accidental o Casual:* El criterio de selección depende de la posibilidad de acceder a ellos. Es frecuente utilizar sujetos que las condiciones nos permiten. Por ejemplo entrevistar a la salida de un autobús o a personas que pasan por la calle

*Muestreo Intencional:* Se eligen los individuos que se estima que son representativos o típicos de la población. Se sigue el criterio del experto o el investigador. Se seleccionan a los sujetos que se estima que puedan facilitar la información necesaria

# Bibliografía

- Grant, E. L y Leavenworth, R. S. (2005). Control Estadístico de Calidad. 6ta edición. Mcgraw-Hill. México, D.F.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado y Pilar Baptista L. (2006). Metodología de la Investigación. Editorial McGrawHill. México, D.F.
- Murray R. Spiegel y Larry J. Stephens. (2009). Estadística. 4ta edición. Mc Graw-Hill. México, D.F.
- Vélez, C.M. (2001). Apuntes de Metodología de la Investigación. EAFIT. Colombia.

