

# MUESTREO

Probabilidad y Estadística

---

DANIEL ENRIQUE GONZÁLEZ GÓMEZ

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA CALI

# Conceptos básicos

**Población:** En Estadística, se identifica el termino población con el de variable aleatoria  $X$ , asociada a los objetos o individuos sobre los cuales se desarrolla una experiencia y cuyo valor depende del azar.

**Muestra:** De la repetición  $n$  veces, en idénticas condiciones de la experiencia aleatoria, se puede obtener  $n$  valores de una variable aleatoria independientes  $X_1; X_2; \dots; X_n$  a la que se le denomina muestra de la variable  $X$ .

**Parámetro:** Es una caracterización numérica de la distribución de probabilidad de una variable aleatoria que la describe parcial o completamente

**Estimador:** Es una función de los valores obtenidos en una muestra aleatoria que da como resultado un valor que corresponde a una aproximación del parámetro objeto de estudio.

**Estimación:** es la evaluación o realización del estimador para una muestra determinada.

# Algunos parámetros

Distribución	$E[X] = \mu$	$V[X] = E[X^2] - E[X]^2 = \sigma^2$
Bernoulli	$p$	$q = 1 - p$
Geométrica	$\frac{1}{p}$	$\frac{q}{p^2}$
Binomial	$np$	$npq$
Poisson	$\lambda$	$\lambda$
Gamma	$\alpha\beta$	$\alpha\beta^2$
Exponencial	$\beta$	$\beta^2$
Uniforme	$\frac{a+b}{2}$	$\frac{(b-a)^2}{12}$
Nornal	$\mu$	$\sigma^2$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{50\pi}} \exp\left(-\frac{1}{50}(x - 100)^2\right)$$

$$\hat{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \bar{x}$$

$$\widehat{\sigma^2} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

# ***TIPOS DE MUESTREO***

---

**MUESTREO PROBABILISTICO**

**MUESTREO NO PROBABILISTICO**

# ***MUESTREO PROBABILISTICO***

- **MUESTREO ALEATORIO SIMPLE**
- **MUESTREO ALEATORIO SISTEMATICO**
- **MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO**
- **MUESTREO ALEATORIO POR CONGLOMERADOS**
- **OTROS**

# ***MUESTREO NO PROBABILISTICO***

- ***MUESTREO POR CONVENIENCIA***
- ***MUESTREO POR JUICIO***
- ***MUESTREO POR CUOTAS***
- ***MUESTREO DE BOLA DE NIEVE***

# ***MUESTREO PROBABILISTICO***

# ***MUESTREO ALEATORIO SIMPLE***

**EN ESTE TIPO DE MUESTREO SE SELECCIONAN LOS ELEMENTOS DE UNA POBLACIÓN, DE TAL MANERA QUE CADA UNO TIENE IGUAL PROBABILIDAD DE SER ESCOGIDO.**



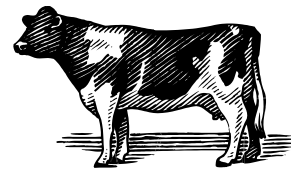
# ***COMO SELECCIONA UNA MUESTRA M.A.S.***

- **LISTADO - MARCO MUESTRAL ACTUALIZADO**
- **SELECCIÓN ALEATORIA DE LA MUESTRA**



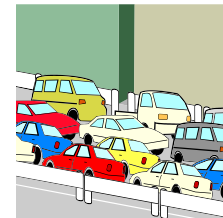
# ***MUESTREO ALEATORIO ESTRATIFICADO***

- **UNA MUESTRA ESTRATIFICADA SE TOMA SEPARANDO LOS ELEMENTOS DE LA POBLACION EN GRUPOS LLAMADOS ESTRATOS, DENTRO DE LOS CUALES LAS UNIDADES SON MUY PARECIDAS.**
- **SE ESTRATIFICA PARA CONTROLAR LA VARIANZA DE LA VARIABLE PRINCIPAL, ES DECIR CAMBIAR UNA POBLACION HETEROGENEA POR VARIOS GRUPOS HOMOGENEOS.**



# ***MUESTREO SISTEMATICO***

- SE SELECCIONA LA MUESTRA MEDIANTE LA ELECCION DE UN PUNTO DE INICIO ALEATORIO Y DESPUES LA ELECCION DE CADA *iesimo* ELEMENTO HASTA COMPLETAR EL TAMAÑO DE LA MUESTRA.
- *1 2 3 4 5 6 7 .....N*
- SE CALCULA EL INTERVALO INICIAL (1, i) TOMANDO  $k = N/n$
- SE SELECCIONA EN FORMA ALEATORIA UN NUMERO EN EL INTERVALO (1, i):  $r = (\text{RAN\#} * N/n) + 1$
- LOS ELEMENTOS SELECCIONADOS SERAN:
- $r, r+k, r+2k, r+3k, r+4k, r+5k, \dots, r+(n-1)k$



# ***MUESTREO POR CONGLOMERADO***

- **CUANDO LA POBLACION SE ENCUENTRA DIVIDIDA EN SUBPOBLACIONES MUTIAMENTE EXCLUYENTES LLAMADOS GRUPOS, SE SELECCIONA UNA MUESTRA ALEATORIA DE GRUPOS PARA LUEGO ESTUDIAR LA TOTALIDAD DE UNIDADES DEL GRUPO O TOMAR UNA MUESTRA ALEATORIA DE LOS ELEMENTOS DEL GRUPO.**



# ***MUESTREO NO PROBABILISTICO***

# ***MUESTREO POR CONVENIENCIA***

- **LA SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA MUESTRA A CRITERIO DEL ENTREVISTADOR, POR LO GENERAL SE SELECCIONAN POR QUE SE ENCUENTRAN EN EL LUGAR ADECUADO.**
  - **ESTUDIANTES**
  - **GRUPOS ECOLOGICOS**
  - **CLIENTES CENTROS COMERCIALES**
  - **CLIENTES DE UN PRODUCTO DETERMINADO**
  - **ENFERMOS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS**



# ***MUESTREO POR JUICIO***

**FORMA DE MUESTREO POR CONVENIENCIA CUYOS ELEMENTOS SE SELECCIONAN DE MANERA INTENCIONAL CON BASE EN EL JUICIO DEL INVESTIGADOR.**

- TESTIGOS EXPERTOS QUE PARTICIPAN EN UNA PRUEBA**
- ESTUDIOS DE MERCADO PARA NUEVO PRODUCTO**



# ***MUESTREO POR CUOTAS***

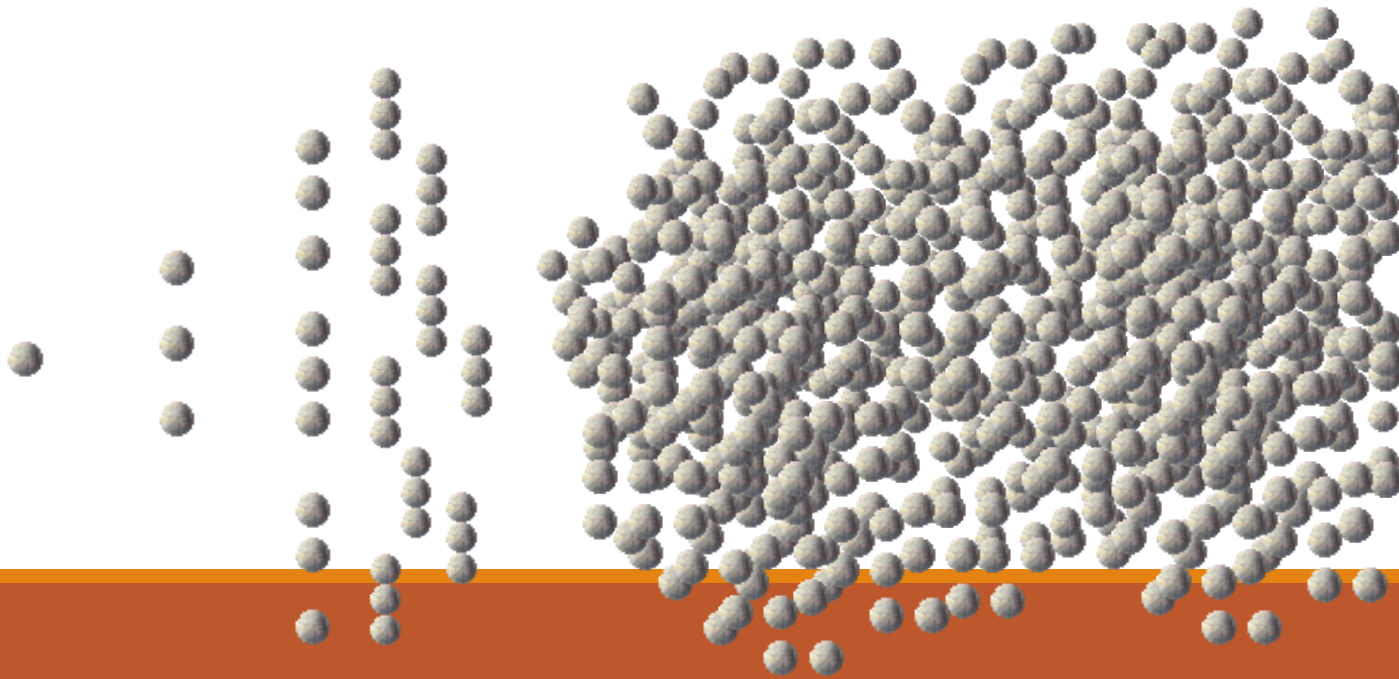
- **MUESTREO POR JUICIO RESTRINGIDO DE DOS ETAPAS**
  - **1° ETAPA : DESARROLLO DE CATEGORIAS O CUOTAS DE LOS ELEMENTOS DE LA POBLACION (%)**
  - **2° ETAPA : LOS ELEMENTOS SE SELECCIONAN CON BASE EN LA CONVENIENCIA O EL JUICIO HASTA COMPLETAR EL NUMERO ESTABLECIDO PARA CADA SUBGRUPO**
- **LAS CARACTERISTICAS DE CONTROL PUEDEN SER : SEXO, EDAD, RELIGION, ENTRE OTRAS. LAS CUALES DEBEN PARTICIPAR EN FORMA PROPOCIONAL EN LA SELECCIÓN DE LA MUESTRA.**
- **DESPUES DE ESTO SE TIENE PLENA LIBERTAS PARA LA SELECCIÓN DE LAS UNIDADES EN CUANTO CUMPLAN CON**
- **LAS CONDICIONES DE CONTROL.**



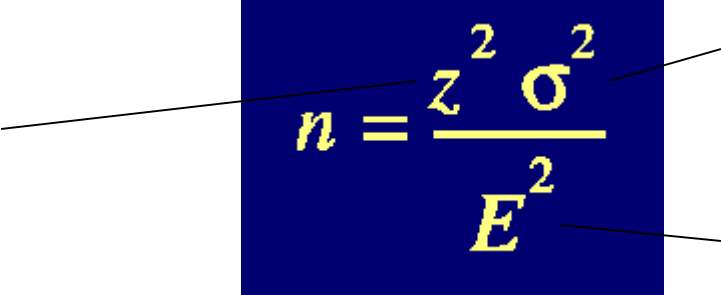
# ***MUESTREO POR BOLA DE NIEVE***

**SE SELECCIONA AL AZAR UN GRUPO INICIAL DE ENTREVISTADOS.**

**LOS ENTREVISTADOS SIGUIENTES SE ELEGEN CON BASE EN LA INFORMACION QUE PROPORCIONAN LOS ENTREVISTADOS INICIALES**



# ***DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA UNA ESTIMACION***

**CONFIABILIDAD**  **VARIANZA**

$$n = \frac{z^2 \sigma^2}{E^2}$$

**ERROR DE MUESTREO**

The diagram shows a blue rectangular box containing the formula  $n = \frac{z^2 \sigma^2}{E^2}$  in yellow text. Three lines point from external labels to parts of the formula: 'CONFIABILIDAD' points to the 'z' term, 'VARIANZA' points to the 'σ²' term, and 'ERROR DE MUESTREO' points to the 'E²' term in the denominator.

**VARIANZA** : SI NO SE COMOCE SE PUEDE ESTIMAR CON  $S^2$

**CONFIABILIDAD** : PROBABILIDAD DE REPETIR LAS ESTIMACIONES Y ESTAS ARROGEN LOS MISMOS RESULTADOS  $(1-\alpha)$

**ERROR DE MUESTREO** : DIFERENCIA ENTRE EL VALOR DE LA CARACTERISTICA EN LA POBLACION (PARAMETRO) Y EL VALOR OBTENIDO CON LA INFORMACION DE LA MUESTRA (ESTIMADOR)

# ***TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA ESTIMACION DE LA MEDIA POBLACIONAL***

- **EJEMPLO 1 :** Determinar el tamaño de la muestra para estimar la **MEDIA** de una variable, en una población de tamaño  $N=2000$  con varianza = 3025 y para una confianza del 95% y un error de muestreo de 5

- $\sigma^2 = 3025 \rightarrow \sigma = 55$

- Confianza del 95% (  $1-\alpha$  )  $\rightarrow \alpha = 5\% \rightarrow Z_{\alpha/2} = 1.96$

- $e = 5$

$$n = \frac{55^2 * 1.96^2}{5^2} = 464.83 \approx 465$$

## ***TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA ESTIMACION DE LA MEDIA POBLACIONAL***

- Cuando N es finito y además  $n/N > 0.05$  se debe realizar una corrección por población finita.

$$n = \frac{N * n}{N + n - 1} = \frac{2000 * 465}{2000 + 465 - 1} = 377.4 \approx 377$$

# **TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA ESTIMACION DE LA PROPORCION POBLACIONAL**

- **EJEMPLO 2 : Determinar el tamaño de la muestra para estimar una PROPORCION  $\pi$  con  $(1 - \alpha) = 95\%$  y  $e = 0.05$**

$$n = \frac{\sigma^2 Z_{\alpha/2}^2}{e^2} = \frac{pq Z_{\alpha/2}^2}{e^2} = \frac{0.5 * 0.5 * 1.96^2}{0.05^2} = 384.16 \approx 384$$

$$n = \frac{N * n}{N + n - 1} = \frac{2000 * 384}{2000 + 384 - 1} = 322.28 \approx 322$$

# ***TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA LA ESTIMACION DE LA PROPORCION POBLACIONAL***

- Si conocemos  $p$  de una prueba piloto, por ejemplo  $p=25/38=0.658$  y  $q=(1-p)=0.342$  entonces tenemos :

$$n = \frac{0.658 * 0.342 * 1.96^2}{0.05^2} = 345.79 \approx 346$$

$$n = \frac{2000 * 346}{2000 + 346 - 1} = 295.09 \approx 295$$

# ***PROBLEMAS EN LA SELECCION***

