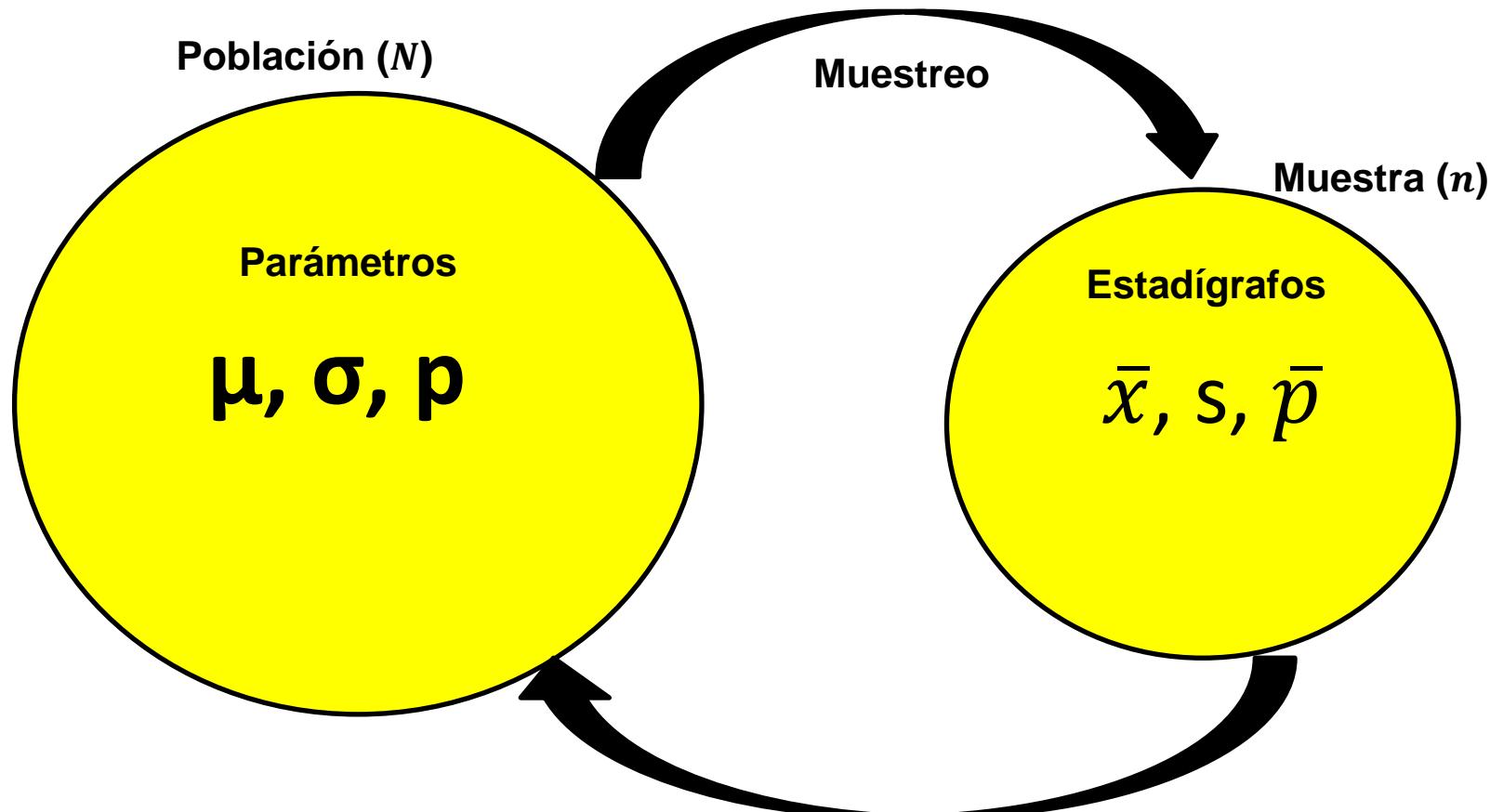


Estadística II

- ❑ Muestreo probabilístico
- ❑ Muestreo aleatorio simple
- ❑ Muestreo sistemático

"La teoría de la probabilidad es, en el fondo, solo sentido común expresado en números."
— Pierre-Simon Laplace (1749-1827)

¿Por qué no estudiamos a toda la población?



¿Por qué no estudiamos a toda la población?

- **Población:** Conjunto completo de individuos o elementos de estudio.
- **Muestra:** Subconjunto representativo de la población.
- **Ventajas Clave:**
 -  **Reducción de costos** (menos recursos, menos tiempo).
 -  **Eficiencia logística** (más rápido de ejecutar).
 -  **Precisión manejable** (menos error no muestral).

El muestreo nos permite inferir características poblacionales con un margen de error conocido.

Muestreo aleatorio simple

MUESTREO ALEATORIO SIMPLE Muestra seleccionada de manera que cada elemento o individuo de la población tenga las mismas posibilidades de que se le incluya.

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población N y de la muestra n .
- 2) Enumerar a todos los individuos del 1 a N .
- 3) Generar un número aleatorio entre 0 y 1, multiplicarlo por N y redondearlo.
- 4) El número aleatorio generado indica el elemento que se seleccionará.
- 5) Repetimos este proceso hasta que tengamos la muestra aleatoria de n individuos. Durante este proceso, cuando algún elemento se repite, se desestima y se vuelve a generar otro número aleatorio.

EJEMPLO

MUESTREO SIMPLE ALEATORIO

Escenario: "Estudio de Hábitos y Rendimiento Académico en la Facultad"

Población: 40 estudiantes de la Facultad.

Unidad de Análisis: Cada estudiante.

Variables de Interés:

Variable Cuantitativa: Promedio acumulado (sobre 10.0).

1. **Variable Cualitativa Binaria:** ¿Trabaja mientras estudia? (Sí/No).
2. **Variables para Estratificar y Agrupar:**

- **Estrato:** Año de estudio (1ro, 2do, 3ro, 4ro).
- **Conglomerado:** Carrera

Datos de la Población (N=40)

ID	Promedio	¿Trabaja?	Año	Carrera
1	8.5	No	3ro	Ingeniería Industrial
2	7.8	Sí	4to	Economía
3	9.2	No	2do	Administración

EJEMPLO

MUESTREO SIMPLE ALEATORIO

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población $N = 40$ y de la muestra $n = 10$.
- 2) Enumerar a todos los individuos del 1 a 40.
- 3) Generar un número aleatorio entre 0 y 1, multiplicarlo por 40 y redondearlo.

En la calculadora sería: **Ran# × 40**

- 1) Repetimos este proceso hasta que tengamos la muestra aleatoria de n individuos. Durante este proceso, cuando algún elemento se repite, se desestima y se vuelve a generar otro número aleatorio.

Muestreo aleatorio sistemático

MUESTREO ALEATORIO SISTEMÁTICO Se selecciona un punto aleatorio de inicio y posteriormente se elige cada k -ésimo miembro de la población.

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población N y de la muestra n .
- 2) Calcular el valor $k = \frac{N}{n}$.
- 3) Elegir aleatoriamente un número i , entre 1 y k .
- 4) Seleccionar la muestra formada por:

$$i, i + k, i + 2k, \dots i + (n - 1)k$$

EJEMPLO

MUESTREO SISTEMÁTICO

Escenario: "Estudio de Hábitos y Rendimiento Académico en la Facultad"

Población: 40 estudiantes de la Facultad.

Unidad de Análisis: Cada estudiante.

Variables de Interés:

Variable Cuantitativa: Promedio acumulado (sobre 10.0).

1. **Variable Cualitativa Binaria:** ¿Trabaja mientras estudia? (Sí/No).
2. **Variables para Estratificar y Agrupar:**

- **Estrato:** Año de estudio (1ro, 2do, 3ro, 4ro).
- **Conglomerado:** Carrera

Datos de la Población (N=40)

ID	Promedio	¿Trabaja?	Año	Carrera
1	8.5	No	3ro	Ingeniería Industrial
2	7.8	Sí	4to	Economía
3	9.2	No	2do	Administración

EJEMPLO

MUESTREO SISTEMÁTICO

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población $N = 40$ y de la muestra $n = 10$.
- 2) Calcular el valor $k = \frac{N}{n} = \frac{40}{10} = 4$.
- 3) Elegir aleatoriamente un número i , entre 1 y 4.
- 4) Seleccionar la muestra formada por: (por ejemplo $i = 2$)

$$i, i + k, i + 2k, \dots i + (n - 1)k$$

$$\begin{aligned} & 2, 2 + 4, 2 + 2(4), 2 + 3(4), 2 + 4(4), 2 + 5(4), 2 + 6(4), 2 + 7(4), 2 \\ & + 8(4), 2 + 9(4) \end{aligned}$$

Los elementos de la muestra serán:

$$2, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 \quad (n = 10)$$

Muestreo aleatorio estratificado

MUESTRA ALEATORIA ESTRATIFICADA Una población se divide en subgrupos, denominados *estratos*, y se selecciona al azar una muestra de cada estrato.

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población N y de la muestra n .
- 2) Determinar el tamaño de cada estrato N_i .
- 3) Identificar el tamaño de muestra n_i en cada estrato, utilizando:

$$n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$$

- 4) Seleccionar la muestra aplicando muestreo aleatorio simple.

EJEMPLO

MUESTREO ESTRATIFICADO

Escenario: "Estudio de Hábitos y Rendimiento Académico en la Facultad"

Población: 40 estudiantes de la Facultad.

Unidad de Análisis: Cada estudiante.

Variables de Interés:

Variable Cuantitativa: Promedio acumulado (sobre 10.0).

1. **Variable Cualitativa Binaria:** ¿Trabaja mientras estudia? (Sí/No).
2. **Variables para Estratificar y Agrupar:**

- **Estrato:** Año de estudio (1ro, 2do, 3ro, 4ro).
- **Conglomerado:** Carrera

Datos de la Población (N=40)

ID	Promedio	¿Trabaja?	Año	Carrera
1	8.5	No	3ro	Ingeniería Industrial
2	7.8	Sí	4to	Economía
3	9.2	No	2do	Administración

EJEMPLO

MUESTREO ESTRATIFICADO

Procedimiento:

- 1) Definir el tamaño de la población $N = 40$ y de la muestra $n = 10$.
- 2) Determinar el tamaño de cada estrato (año de estudio):

$$N_1 = 8, \quad N_2 = 12, \quad N_3 = 14, \quad N_4 = 6$$

- 3) Identificar el tamaño de muestra n_i en cada estrato, utilizando:

$$n_1 = 10 \cdot \frac{8}{40} = 2; \quad n_2 = 10 \cdot \frac{12}{40} = 3; \quad n_3 = 10 \cdot \frac{14}{40} = 3.5; \quad n_4 = 10 \cdot \frac{6}{40} = 1.5$$

- 4) Seleccionar la muestra aplicando muestreo aleatorio simple.

Muestreo por conglomerados

- Técnica donde la población se divide en grupos naturales llamados **conglomerados**.
- Se seleccionan **aleatoriamente algunos de estos conglomerados** (no todos).
- Se estudian **todos los elementos** dentro de los conglomerados seleccionados.

Analogía:

Imagina que quieres estudiar el rendimiento académico en Nicaragua. En vez de seleccionar estudiantes de todo el país (costoso y lógico), seleccionas aleatoriamente 5 departamentos (conglomerados) y estudias a todos los estudiantes de esas ciudades."

Muestreo por conglomerados

Ideal para:

- Poblaciones **grandes y dispersas geográficamente** (ej: país, ciudad).
- Cuando **no se tiene un listado completo** de todos los elementos de la población, pero sí se tiene un listado de grupos naturales (ej: colegios, manzanas, empresas).
- Cuando el **presupuesto y tiempo son limitados** (reduce costos de viaje y logística).

Muestreo por conglomerados

Procedimiento Paso a Paso

- 1) Identificar los conglomerados:** Dividir la población en grupos naturales (ej: 100 aulas en una universidad).
- 2) Seleccionar conglomerados aleatoriamente:** Elegir aleatoriamente m conglomerados de los M totales (ej: seleccionar 10 aulas al azar).
- 3) Incluir todos los elementos:** Estudiar a **todos** los elementos dentro de los conglomerados seleccionados (ej: todos los estudiantes de las 10 aulas seleccionadas).

Fórmula clave: Número de conglomerados a seleccionar: m (se calcula basado en recursos y precisión deseada).

EJEMPLO

MUESTREO POR CONGLOMERADOS

Escenario: "Estudio de Hábitos y Rendimiento Académico en la Facultad"

Población: 40 estudiantes de la Facultad.

Unidad de Análisis: Cada estudiante.

Variables de Interés:

Variable Cuantitativa: Promedio acumulado (sobre 10.0).

1. **Variable Cualitativa Binaria:** ¿Trabaja mientras estudia? (Sí/No).
2. **Variables para Estratificar y Agrupar:**

- **Estrato:** Año de estudio (1ro, 2do, 3ro, 4ro).
- **Conglomerado:** Carrera

Datos de la Población (N=40)

ID	Promedio	¿Trabaja?	Año	Carrera
1	8.5	No	3ro	Ingeniería Industrial
2	7.8	Sí	4to	Economía
3	9.2	No	2do	Administración



FACULTAD
INGENIERÍA
& ARQUITECTURA