

# Métodos de muestreo

Muestreo: técnica de selección de una muestra a partir de una población



Dra. Marta Alperin ([alperin@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:alperin@fcnym.unlp.edu.ar))

Ms. Sc. Carlos Skorupka ([skcharlie@fcnym.unlp.edu.ar](mailto:skcharlie@fcnym.unlp.edu.ar))

[www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/estadistica](http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/estadistica)

- Métodos de muestreo no probabilísticos
- Métodos de muestro probabilísticos
- Protocolo de muestreo
- Proceso de muestreo
- Tamaño de la muestra
- Ejemplos de muestreos geológicos y biológicos



# Clasificación

- **Estadística descriptiva:** describimos a la muestra o bien a la población (si el tamaño es pequeño). Obtenemos los índices que resumen a la muestra → Estadísticos.
- **Estadística inferencial:** deseamos obtener los índices poblacionales a partir de los estadísticos. Para lograrlo, el muestreo debe ser representativo.



**Estadístico:** función aleatoria proveniente de una muestra

**Parámetro:** caracterización numérica de la distribución de la población. Describe, parcial o completamente, la función de densidad de la población de la variable de interés

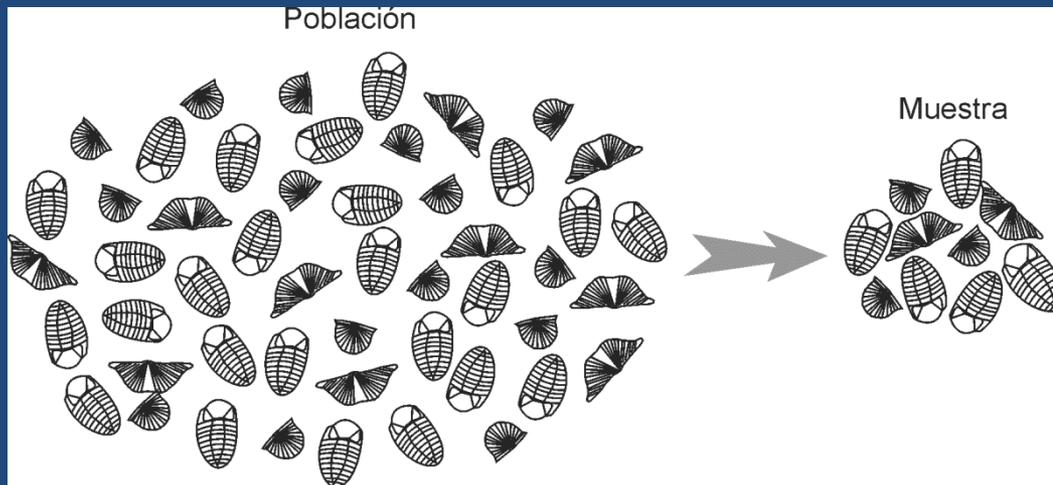
- La exactitud y confiabilidad de los resultados se basan en la representatividad de la muestra y en la exactitud analítica.
- La representatividad de la muestra se basa en la técnica de muestreo (y en la conservación de las muestras).
- La aproximación de los estadísticos a los parámetros depende de la variabilidad de los datos y del tamaño muestral.
- Componentes de la variabilidad:
  - Aleatoria
  - Temporal: temperatura, precipitaciones, biomasa algal, caudal.
  - Espacial: zona urbana, industrial, agropecuaria, natural, facies metamórficas y sedimentarias.

*Ejemplo: en un río, el compartimiento agua es ampliamente variable, existen una fuerte componente de variabilidad temporal (estacional) y espacial (nacientes, tramo medio, desembocadura, meandros, tramos rectos, saltos, etc.) que producen variaciones en el flujo de agua (velocidad, caudal, carga en suspensión, etc.). En sedimentos, la variabilidad estacional es más atenuada pero la espacial puede ser relevante.*



# Definición

- Muestreo: operación que consiste en obtener una proporción seleccionada (**muestra**) de la población en estudio, de tal manera que sea **representativa** con respecto a las propiedades que deseamos analizar dentro de los límites medibles de **error**.



- Establecer un procedimiento para la toma de la muestra.
- Representatividad: el valor de la propiedad medida no se diferencia del valor poblacional. Lo opuesto es una muestra **sesgada**.
  - La muestra coincide con la población.
  - Cada elemento que compone la muestra debe tener la misma probabilidad de ser seleccionado: **Equiprobabilidad**.
- Evaluar el error cometido en el muestreo.

# Proceso de muestreo



# Identificación de la población

**Población:** es la colección completa de individuos, plantas, animales, rocas, agua, minerales o cosas que tienen por lo menos una característica común.

**Población biológica:** es el conjunto de individuos de la misma especie ubicados en espacio y tiempo.

**Población geológica:** comprenden diferentes clase de objetos (ej. cristales de minerales, pozos, unidades litológicas, emanaciones de gases), eventos (erupciones volcánicas, inundaciones, precipitaciones), o números (ej. producción de barriles de petróleo, número de manifestaciones minerales en un distrito minero, medidas de rumbo de estructuras, longitudes de onda de olas de diferente tipo, profundidades), ubicados en espacio y tiempo.

**Población estadística:** es la colección completa de todo el grupo posible de medidas, valores o cualidades que son motivo del estudio.

# Muestreo preliminar

- Está condicionado por los conocimientos teóricos o empíricos precedentes.
- Tiene como objetivos:
  - la estimación del tamaño de la muestra,
  - puesta a prueba de las herramientas requeridas para el muestreo
  - estimación del tiempo de muestreo
  - poner a punto otros requerimientos peculiares
  - **armar el protocolo definitivo de muestreo.**

**Ejemplo:** se tiene 3 trampas de insectos cromotrópicas:

¿Son suficientes, cuántas son necesarias, hacer o comprar?= cantidad

¿Dónde y cómo disponerlas? = distribución

¿Es suficiente el color o es necesario agregar sustancias atrayentes?

¿Cuánto me saldrá todo esto? = costo del muestreo

¿Cuánto se tarda en montar las trampas y en llegar a la zona de muestreo? = tiempo estimado

Trampas para insectos



Todo debe resolverse a partir del muestreo preliminar.

**Modificar el protocolo de muestro lleva aparejado cometer errores graves.**

# Tamaño muestral

- El tamaño de la muestra es función de la distribución de la variable aleatoria, del diseño de muestreo y del grado de precisión deseado.
- Aumentar la precisión se logra solamente extendiendo el tamaño de la muestra -más elementos deben ser considerados en el muestreo incrementando el costo y tiempo-.

Para el cálculo del tamaño muestral ( $n$ ) es necesario establecer:

1. El margen de error ( $e$ ) que será la medida de la precisión.
2. El nivel de confianza ( $1-\alpha$ ). Por ejemplo un nivel de confianza el 95% (100-5).
3. Hallar el valor de  $t$  según el nivel de confianza establecido y el tamaño de la muestra preliminar.

$$n = \frac{t_{\alpha}^2 S^2}{e^2}$$

# Premisas para un buen muestreo:

- Objetivo de la investigación. 
- Hipótesis de investigación a verificar.
- Definir la población objetivo (delimitar la población en tiempo y espacio).
- Definir, describir y listar los elementos de la población (marco muestral).
- Seleccionar la/las características que se van a tomar.
- Definir el tipo de observación o medida a realizar.
- Evaluar la variabilidad que presentan los datos (población homogénea o heterogénea).
- Establecer modo de recolectar datos , el método de medida y volumen de material.
- Establecer el método de muestreo (equiprobable), lugar y frecuencia de toma de muestra.
- Definir la precisión y exactitud requeridas en el estudio.

# Tipos de muestreo según el número de muestras tomadas

- **MUESTREO SIMPLE**

Se toma solamente una muestra de la población.

El tamaño de la muestra debe ser lo suficientemente grande para extraer una conclusión.

Una muestra grande muchas veces cuesta demasiado dinero y tiempo.

- **MUESTREO DOBLE**

Si el resultado del estudio de la primera muestra no es concluyente, se toma una segunda muestra de la misma población.

Las dos muestras se combinan para analizar los resultados.



# Selección del procedimiento de muestreo

## Muestreo no probabilístico (muestra no representativa)

Seleccionar los elementos  
escogidos por conveniencia o  
comodidad

Error aleatorio → siempre  
Error sistemático → siempre

Los resultados obtenidos sólo  
pueden referirse a la muestra y  
no a la población

## Muestreo probabilístico (muestra representativa)

Seleccionar los elementos  
escogidos aleatoriamente

Error aleatorio → siempre  
Error sistemático → puede haber

Los resultados obtenidos pueden  
atribuirse a la población

# Tipos de Muestreo

## Probabilístico

Utilizan alguna forma de selección aleatoria de los puntos muestrales.

Ventajas: son los únicos que permiten realizar inferencias, calcular el error de muestreo

Desventajas: más complejo en su realización.

Aleatorio simple

Sistemático

Estratificado

Por conglomerados

## No probabilístico

No involucran una selección aleatoria de los puntos muestrales.

Ventajas: menos laborioso, más económico y de fácil realización.

Desventajas: no permite realizar inferencias acerca de la población.

Juicio u opinión

Por cuotas

Accidental

Por conveniencia

Bola de nieve

# Tipos de muestreo según el procedimiento utilizado para seleccionar la muestra

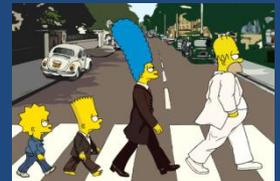
A. Muestreo no probabilístico **no es posible** hacer inferencias sobre la población.

B. Muestreo Aleatorio **es posible** hacer inferencias sobre la población.



## A. MUESTREOS NO PROBABILISTICOS

- **Muestreo de juicio u opinión:** los elementos de la muestra son seleccionados mediante juicio personal.
- **Muestreo por cuotas:** se requiere conocer la población y/o los individuos más representativos. Se fijan cuotas que consisten en número de individuos con determinadas condiciones.
- **Muestreo accidental:** los individuos de la muestra se obtienen sin ningún plan, son elegidas producto de circunstancias casuales.
- **Muestreo incidental o de conveniencia:** se seleccionan directa e intencionalmente a los individuos de la población que formaran la muestra. Se usa en estudios exploratorios y en pruebas piloto.
- **Muestreo bola de nieve:** la premisa es que los elementos se relacionen entre sí. Se localizan algunos individuos de la población y estos conducen a otros que llevan a otros y así hasta tener una muestra de tamaño suficiente.



## B. Métodos Probabilísticos

# MUESTREO ALEATORIO SIMPLE

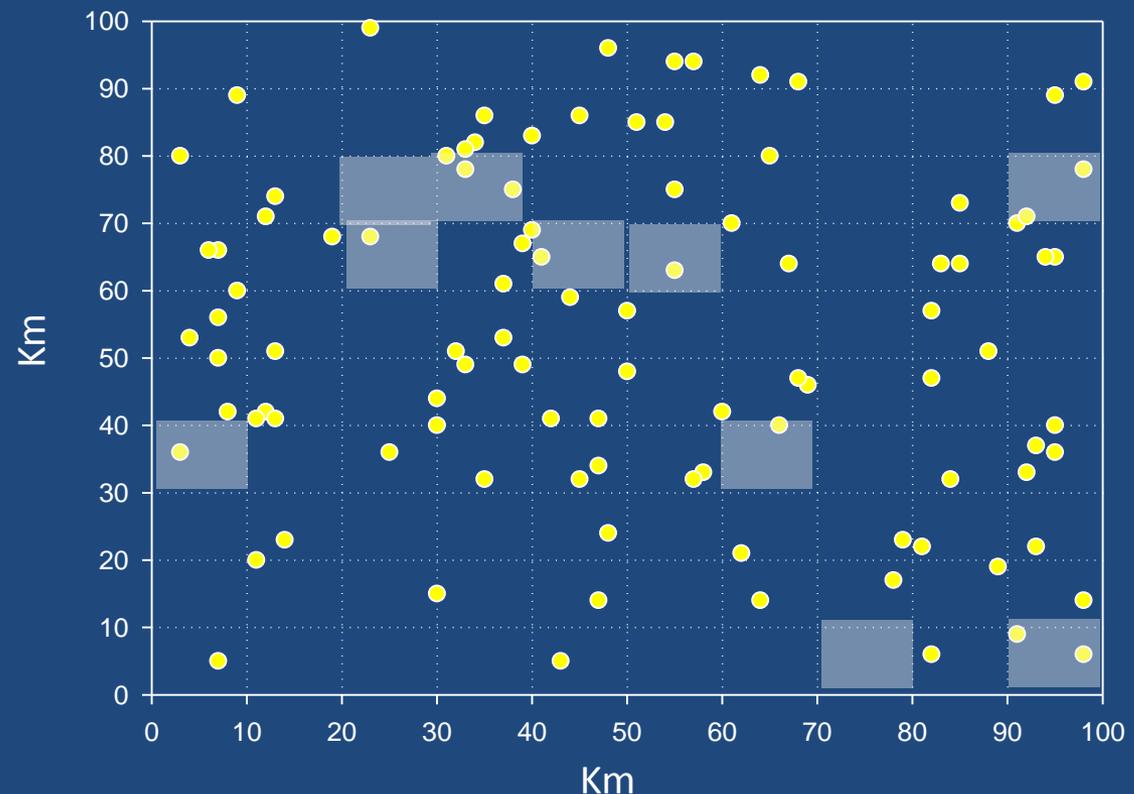
- Cada miembro de la población tiene la misma chance de ser seleccionado.
- Los individuos que constituirán la muestra son elegidos aleatoriamente mediante números aleatorios obtenidos por Tabla o programas en computadora.
- La población debe ser homogénea respecto a la variable de interés.

Tabla de números aleatorios

10097	37542
08422	63573
66065	73796
31060	65481
74350	80124

Tabla de datos

2	1
0	1
1	0
1	3
4	3

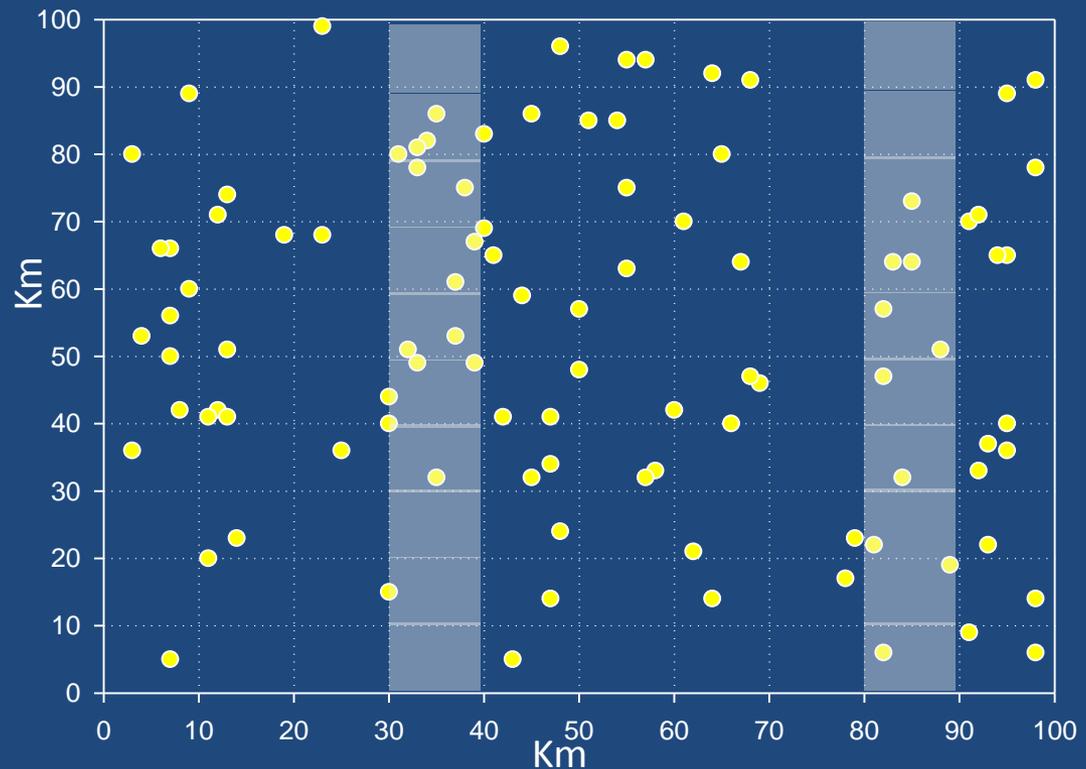


## B. Muestreo probabilístico

# MUESTREO SISTEMÁTICO

- Se utiliza con frecuencia en lugar de un muestreo aleatorio.
- Cada individuo es seleccionado según la  $n$ -ésima posición de una lista de los miembros de la población, el primero de ellos se escoge al azar.
- Mientras que la lista no contiene ningún orden oculto, este método es tan bueno como el método de muestreo aleatorio. Su única ventaja con respecto a la técnica de muestreo aleatorio es la simplicidad.

Se desea en este caso una muestra de tamaño  $n = 20$ . Mediante la tabla de números aleatorios se obtuvo la primera posición = 4 y el muestreo entonces se realiza cada 5 celdas.

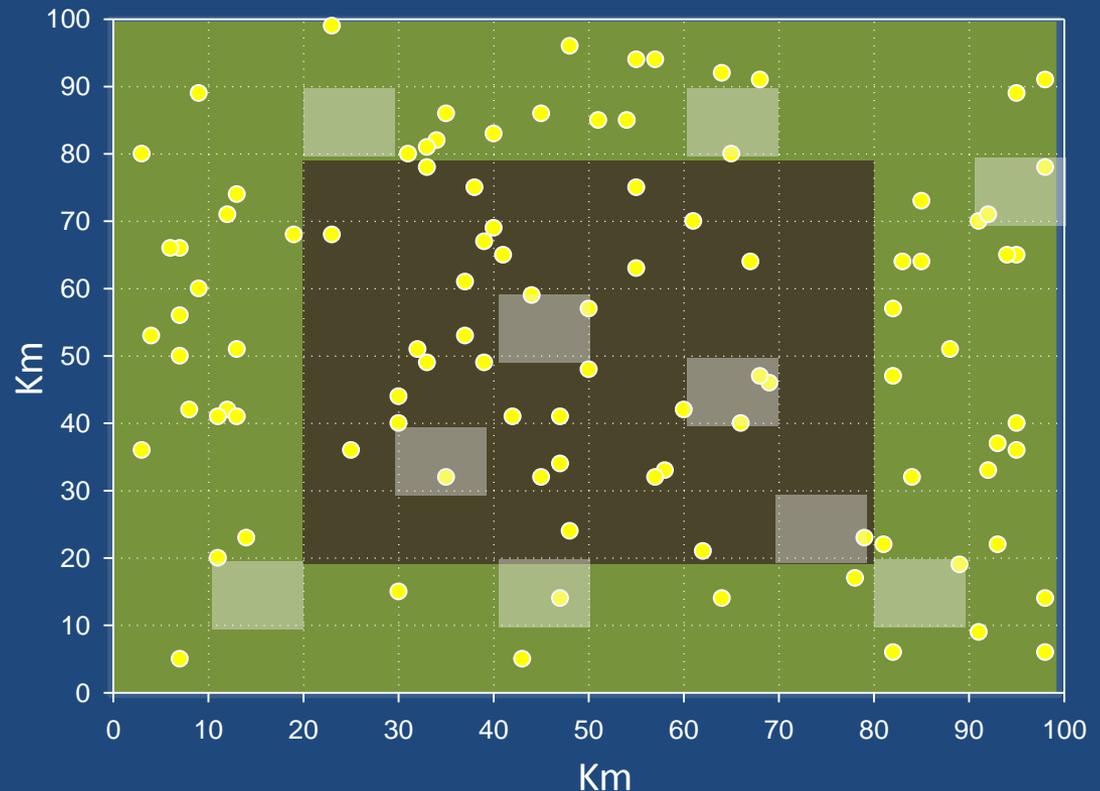


## B. Muestreo probabilístico

### MUESTREO ESTRATIFICADO SIMPLE

- Consiste en subdividir a la población en grupos homogéneos en función al estudio que se desea realizar.
- Es apropiado cuando la población ya está dividida en estratos y los estratos tienen diferente tamaño y es necesario tener ambos en cuenta.
- Refleja de forma más precisa las características de la población estratificada en comparación con otro tipo de muestras.

Luego de estratificar el área de estudio, la cantidad de elementos seleccionados en cada estrato estará en función de la variabilidad de los datos en cada uno de ellos. Dentro de cada estrato el muestreo será aleatorio simple o sistemático. El tamaño muestral en cada estrato también puede variar.



## B. Muestreo probabilístico. MUESTREO DE CONGLOMERADOS

La población está subdividida en subpoblaciones llamadas conglomerados.

Los conglomerados deben presentar toda la variabilidad de la población. Además los conglomerados deben ser muy parecidos entre sí.

La selección de los conglomerados que integran la muestra es al azar.



Todos los elementos del conglomerado representan la población, de modo que conviene incluirlos a todos en la muestra.

Una muestra de conglomerados, usualmente produce un mayor error muestral y es menos precisa en las estimaciones que una muestra aleatoria simple del mismo tamaño pero es menos costosa y mas rápida de muestrear.

