



# Probabilidad y Estadística

Profesor: Sergio Díaz

# Población y Muestra

¿Qué inconvenientes puede implicar realizar un censo?



# Población y Muestra

¿Qué inconvenientes puede implicar realizar un censo?

- Cardinalidad (tamaño) de la población
- Destrucción de los objetos de estudio (control de calidad)
- Costos asociados





# Muestreo

Proceso de diseñar e implementar mecanismos para escoger los elementos que conformarán la muestra

**Es fundamental que la muestra esté bien escogida para realizar una inferencia estadística**

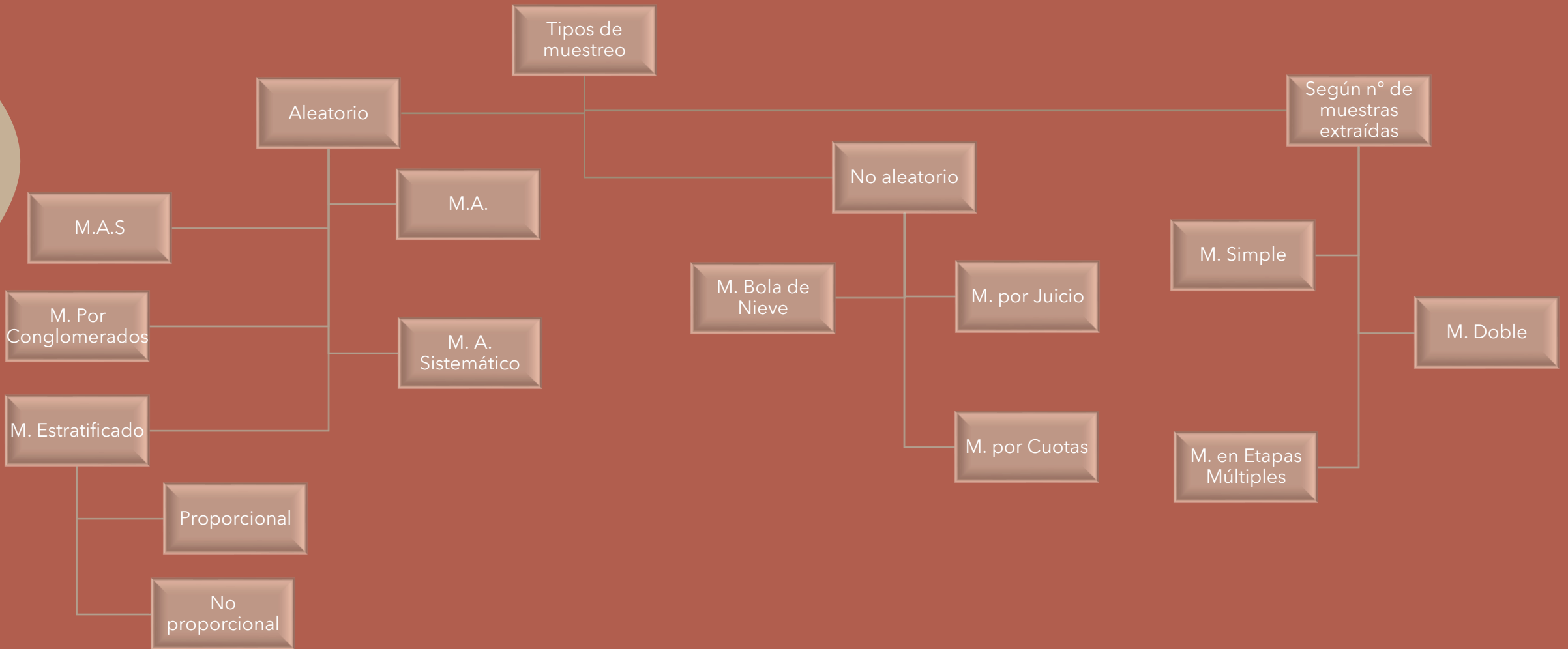


# Muestra: Representatividad

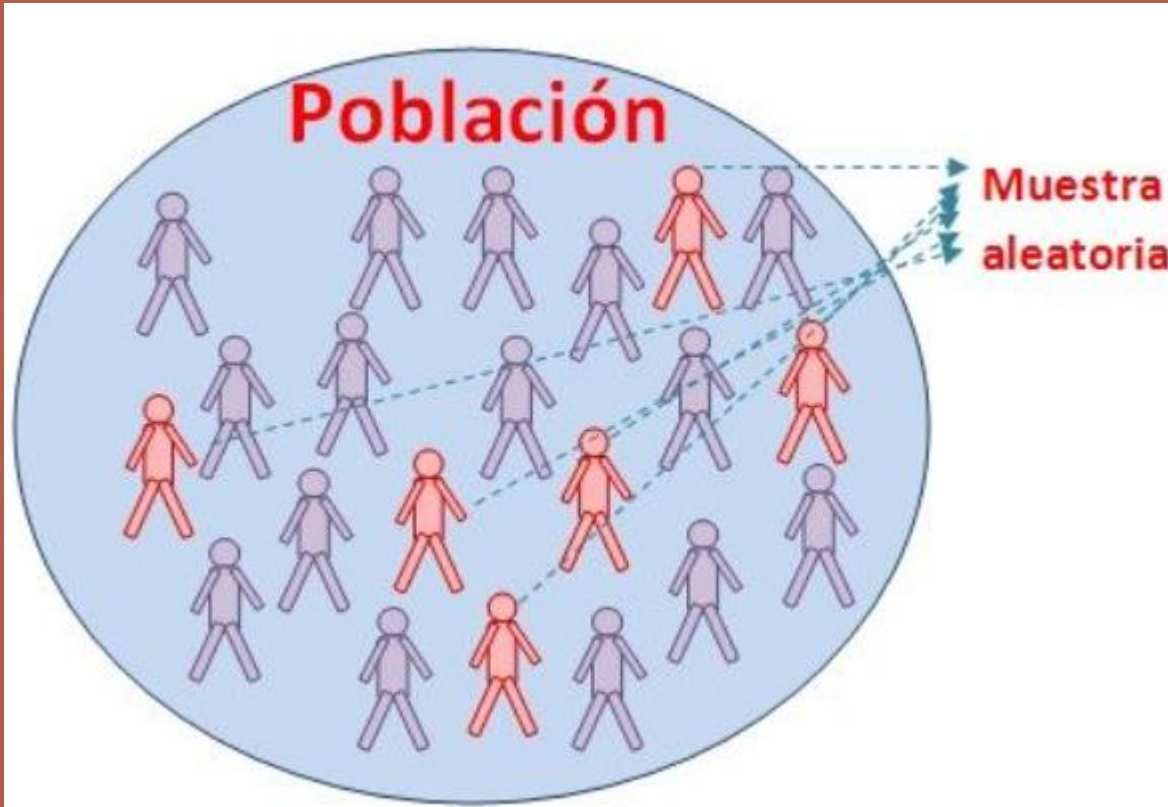
- El **tamaño** de la muestra se abordará más adelante (criterios probabilísticos)
- Aleatoriedad

Por lo general designaremos la letra  $N$  para la cardinalidad de la población y  $n$  para la muestra





# Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S.)



Una M.A.S. de  $n$  sujetos se selecciona de modo que cada muestra posible del mismo tamaño  $n$  tiene la misma posibilidad de ser elegida.

# Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S.): Ejemplos

- Seleccionar 200 pacientes **al azar** de una lista completa de registros médicos de un hospital.
- Seleccionar **al azar** 500 estudiantes de secundaria de una lista nacional sin agruparlos por escuela.
- Elegir 200 tornillos de una producción sin distinguir lotes o turnos de fabricación.

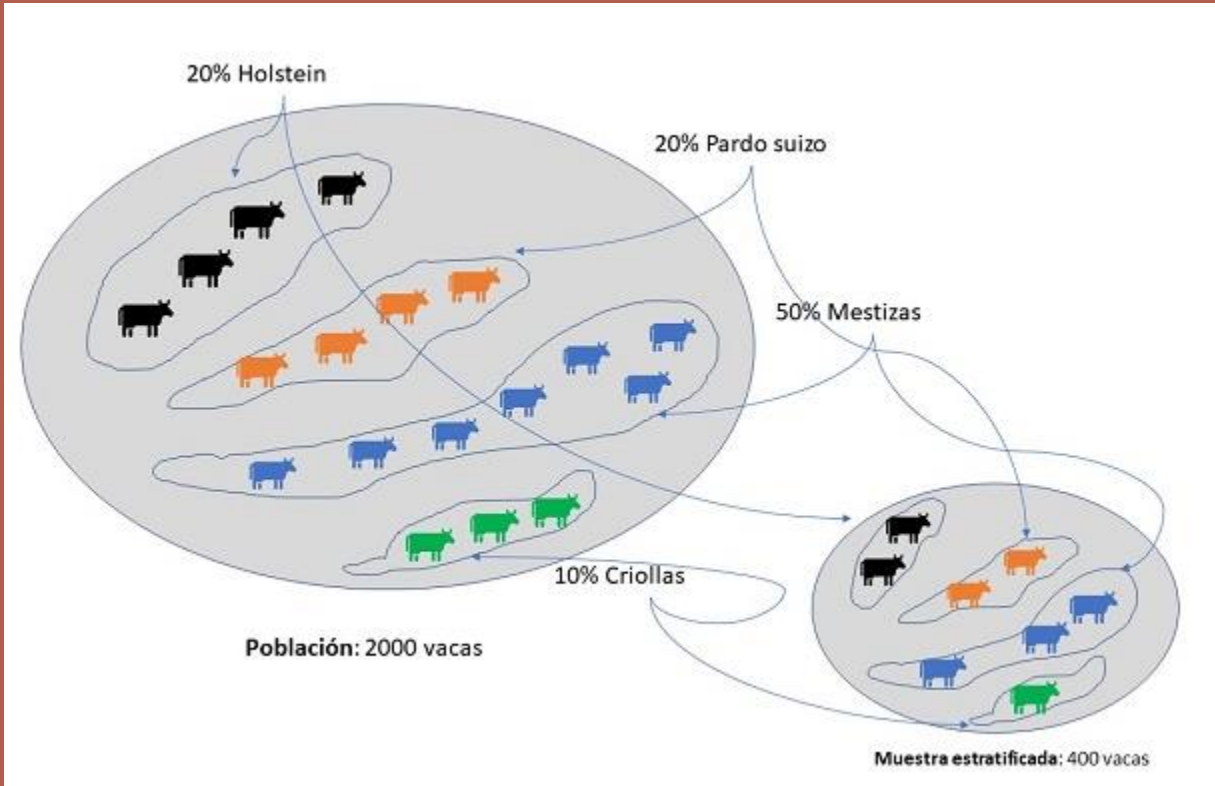




# Muestreo Estratificado

1. Considera que la población no es homogénea en relación a los objetivos de la investigación
2. Se separa en segmentos exclusivos (disjuntos) homogéneos respecto a la característica de estudio
3. Tiene mayor validez cuando existe cierta homogeneidad dentro de cada grupo respecto a la variable, pero existe diferencia entre los grupos

# Muestreo Estratificado: proporcional



- El número de elementos extraídos de los diversos estratos es proporcional a la representación de los estratos de la población objetivo.
- Se utiliza cuando el propósito de la investigación es estimar los parámetros poblacionales.

# Muestreo Ejemplo

## Estratificado

## Proporcional:

En cada estrato se se toman  $n_i$  elementos, dados por  $n_i = n \cdot \frac{N_i}{N}$ , donde  $N$  es el tamaño de la población,  $N_i$  el tamaño del estrato  $i$  y  $n$  el tamaño de la muestra.

Ejemplo:

se está haciendo un estudio sobre la toma de pastillas para dormir en una ciudad de 100.000 habitantes. La variable edad se considera adecuada para obtener resultados en esta investigación. Se incluyen solamente los mayores de 40 años en el estudio. Se distribuyen en tres grupos o **estratos**, resultando una agrupación, según el censo. Realice una muestra de 750 sujetos.

De 40 a 55 años ... ..	25.000
De 56 a 70 años ... ..	18.000
Mayores de 70 ... ..	7.000
<b>TOTAL ... ..</b>	<b>50.000</b>

# Muestreo Ejemplo

## Estratificado

## Proporcional:

Se está haciendo un estudio sobre la toma de pastillas para dormir en una ciudad de 100.000 habitantes. La variable edad se considera adecuada para obtener resultados en esta investigación. Se incluyen solamente los mayores de 40 años en el estudio. Se distribuyen en tres grupos o **estratos**, resultando una agrupación, según el censo. Realice una muestra de 750 sujetos.

De 40 a 55 años ... ..	25.000
De 56 a 70 años ... ..	18.000
Mayores de 70 ... ..	7.000
<b>TOTAL ... ..</b>	<b>50.000</b>

$$n_1 = n \cdot \frac{N_1}{N} = 750 \cdot \frac{25.000}{50.000} = 375$$

$$n_2 = n \cdot \frac{N_2}{N} = 750 \cdot \frac{18.000}{50.000} = 270$$

$$n_3 = n \cdot \frac{N_3}{N} = 750 \cdot \frac{7.000}{50.000} = 105$$

Estrato	Poblacion	Tamaño de la muestra
1	25.000	375
2	18.000	270
3	7.000	105
<b>TOTAL</b>	<b>50.000</b>	<b>750</b>

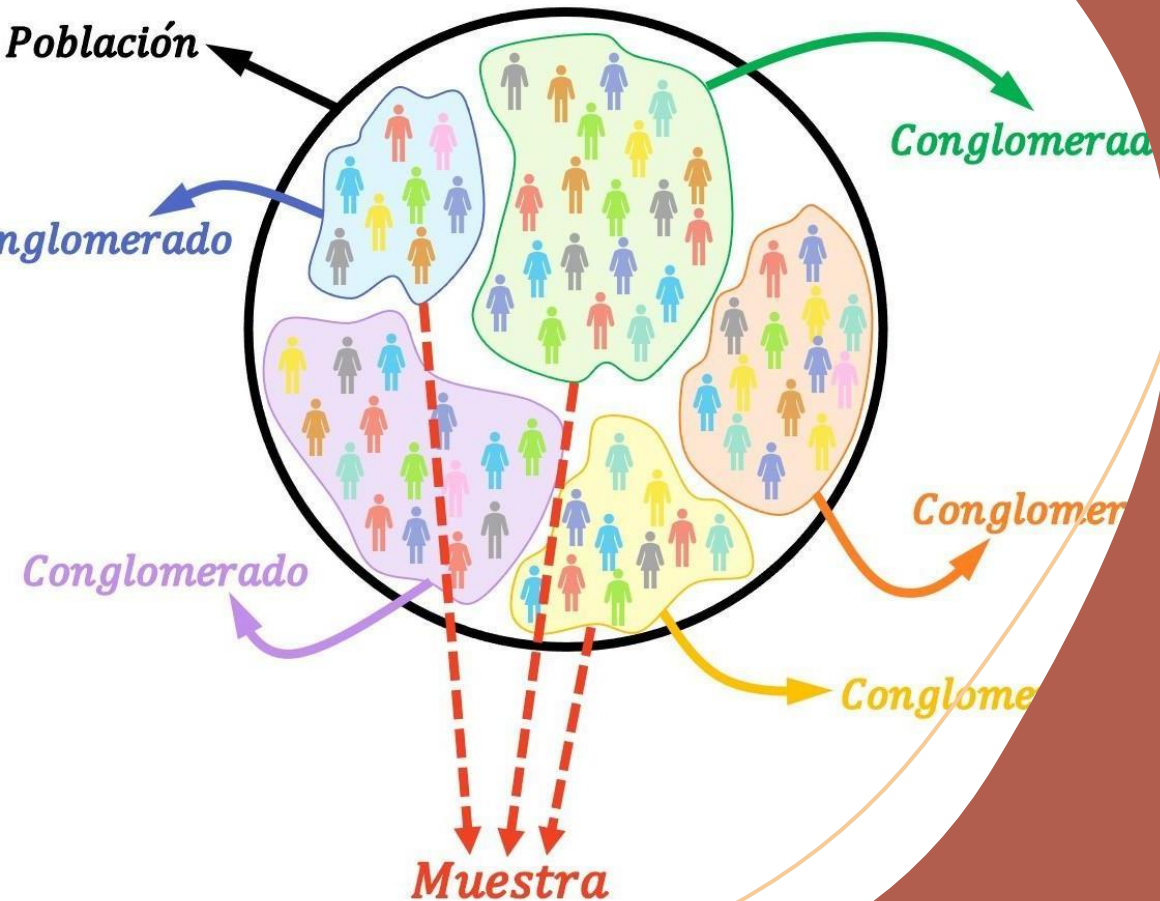


# Muestreo Estratificado: No proporcional



- El número de elementos incluidos en la muestra de cada estrato no es proporcional a su representación en la población total.
- Los elementos de la población no tienen la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra.
- No garantiza la equiprobabilidad de los elementos de ser escogidos en la muestra. Con el fin de estimar los parámetros de población, la composición poblacional debe utilizarse para compensar la desproporción en la muestra (esto quiere decir que el método requiere un conocimiento previo de la población).

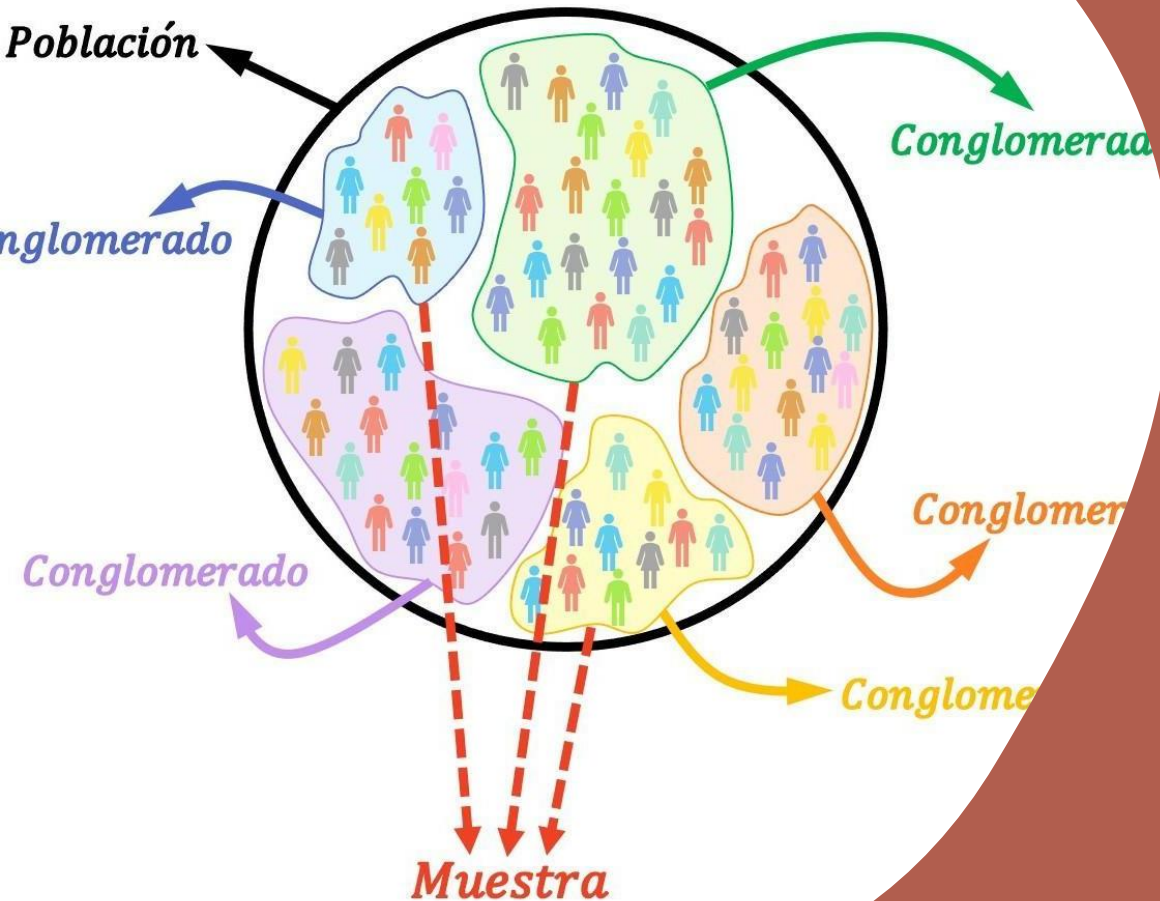
## Muestreo por conglomerados



## Muestreo por conglomerados

- Se utiliza **cuando los elementos de la población aparecen distribuidos (separados) naturalmente**, por criterios geográficos o por estructuras funcionales
- Se escogen agrupaciones (clusters) al azar, y se mide u observa a todos los individuos dentro de esas agrupaciones escogidas
- **La heterogeneidad dentro de cada grupo es fundamental para un buen diseño del muestreo por conglomerados**

## Muestreo por conglomerados



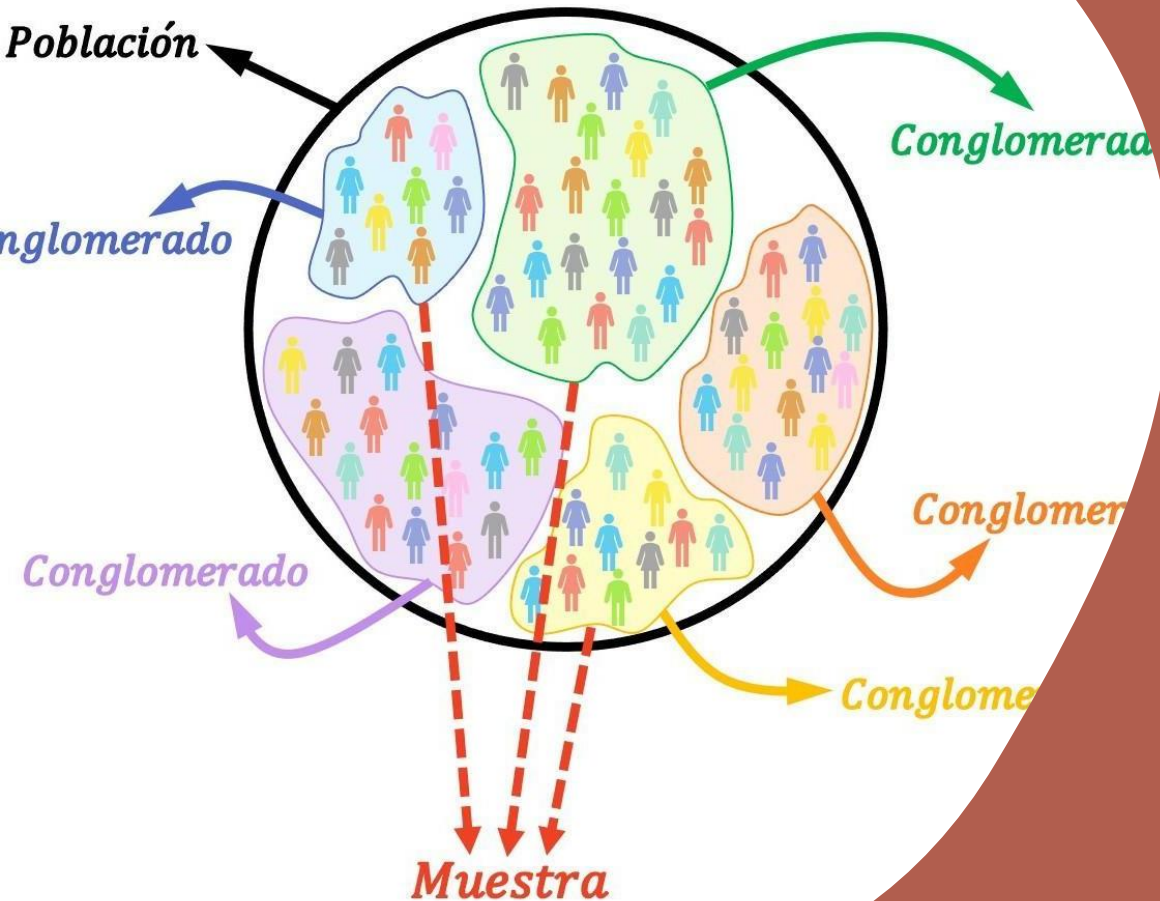
## Muestreo por conglomerados: Ejemplo

- El más utilizado es el geográfico. Por ejemplo si queremos hacer un estudio en un país, Podemos dividir al país en provincias, comunidades, etc.

Supongamos que el Ministerio de Sanidad quiere hacer en su país para ver si un tratamiento ayuda a prevenir el cáncer de colon. Si en los datos históricos se observa que la incidencia y comportamiento del cáncer es parecido en todas las comunidades, podríamos dividir el país en comunidades y seleccionar algunas. Mediante el **muestreo por conglomerados** se reducen notablemente los individuos a estudiar, lo que implica reducir los costes económicos.



## Muestreo por conglomerados



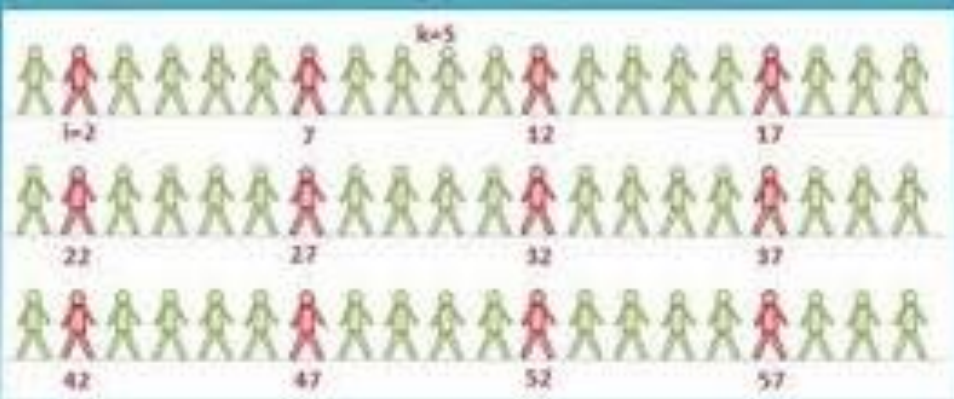
## Muestreo por conglomerados: Ejemplo

- Se utiliza el **muestreo por conglomerados** cuando los grupos son muy heterogéneos y no existen muchas diferencias entre conglomerados. Se utiliza el muestreo estratificado cuando los grupos o estratos son muy homogéneos internamente y diferentes entre ellos.
- El inconveniente de este método es que se puede suponer una **heterogeneidad** que no existe.



# Muestreo Aleatorio Sistemático

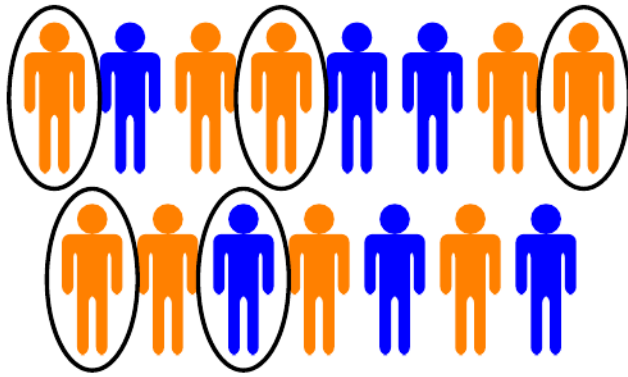
- Cuando los sujetos de estudio similares en una serie están más cercanos. O cuando la población aparece en una lista
- Si la lista está ordenada respecto a la variable, suele ser más preciso que un m.a.s. ya que recorre la población de manera más uniforme
- Comúnmente se escoge un elemento al azar, luego se saca cada "k" hasta completar el tamaño de la muestra



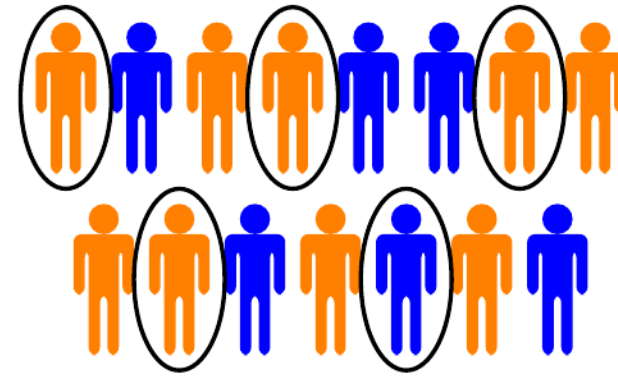
**Muestreo sistemático**

# Muestreos Aleatorios

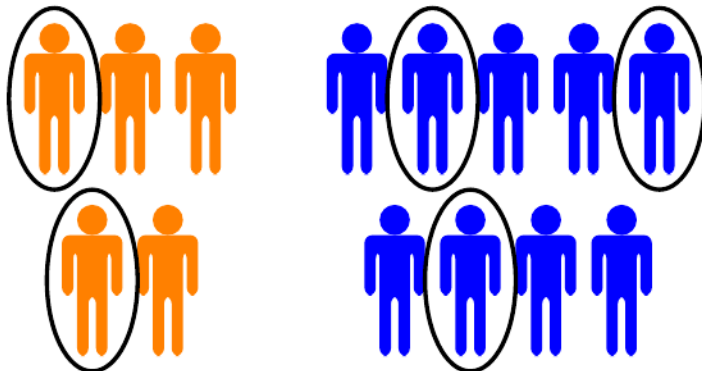
**Muestreo aleatorio**



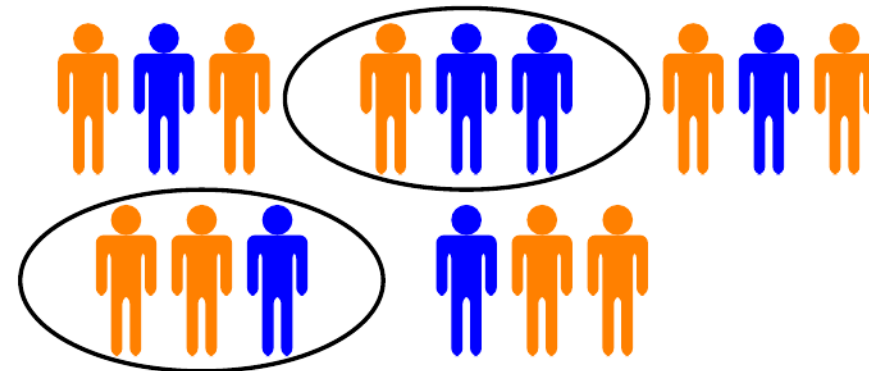
**Muestreo sistemático**



**Muestreo estratificado**



**Muestreo por conglomerados**



# Muestreos no Aleatorios

- Muestreo por Cuotas
- Muestreo Bola de Nieve
- Muestreo por juicio



# Muestreo por Cuotas



- Es la técnica más difundida, sobre todo en estudios de mercado y sondeos de opinión
- La población se encuentra dividida en grupos (por ejemplo, género o edad)
- La cuota se obtiene por medio de un procedimiento no aleatorio





# Muestreo Bola de nieve

- Indicado para estudio de poblaciones clandestinas, minoritarias o muy dispersas, pero en contacto entre sí
- Los entrevistados mismos sirven de “localizadores” de los demás sujetos



# Muestreo por Juicio

Se establece a partir del juicio (criterio) de la persona que hace el muestreo, el cual se basa en su experiencia, su práctica o formación profesional.

# Preguntas

- ¿Cuándo ocupar un muestreo estratificado en vez de uno por conglomerados?
- ¿En qué se diferencia un muestreo por cuotas de un muestreo estratificado?

