



Tamaño de muestra.

Prof Miguel Arredondo

Uno de los dilemas que se presenta cuando se inicia la elaboración del proyecto es decidir sobre los individuos o elementos que se incluirán en el estudio:

qué características tendrán «**criterios de inclusión y exclusión**»

a cuántos pacientes se estudiará «**tamaño de la muestra**»

cómo se elegirán para que entren a formar parte del estudio «**técnica de muestreo**»

Preguntas y tamaños muestrales

Diagnóstico	Nuevo test A es tan bueno/mejor que B?
Frecuencia	Cual es la prevalencia de E?
Riesgo	Qué factores están asociados con E?
Pronóstico	Cual es la sobrevida luego del tratamiento para P?
Tratamiento	Qué tasa de éxito tiene T?
Prevención	La vacuna X protege contra Y?

Tamaño de la muestra

Es el número de sujetos que componen la muestra extraída de una población, necesarios para que los datos obtenidos sean representativos de la población.

Es el número de sujetos necesarios para contrastar una hipótesis

El tamaño muestral no han de ser ni pocos ni demasiados, sino **simplemente los necesarios**

Si se estudia a más sujetos de los que en realidad son necesarios, se estarán derrochando recursos, tanto materiales como humanos.

Aumenta innecesariamente los costos

Si se estudia a pocos sujetos, no se tendrá la potencia o seguridad suficiente sobre lo que se está haciendo.

Se rechaza la diferencia, cuando realmente las hay

El tamaño de la muestra necesario estará condicionado por los **objetivos del estudio**, que determinarán el diseño, las variables que deben considerarse y todo el método planteado para dar respuesta a dichos objetivos.

Error aleatorio es el derivado de trabajar con muestras y se puede cuantificar.

A medida que se aumenta el tamaño de la muestra, este error disminuye, hasta el punto de que si se estudia a toda la población el error aleatorio desaparece, **existen dos errores aleatorios el error alfa y error beta**. Este error está relacionado con la precisión.

Error sistemático o sesgo está relacionado con la representatividad de la población; este error se mantiene aunque se aumente el tamaño de la muestra. Este error influye en resultados que van a ser diferentes en la muestra a los de la población. Este error está relacionado con la validez.

Las preguntas se responden a través de diseños de estudios

Observacionales

Transversales

Estudios de cohortes

Estudios de Casos y Controles

Experimentales o Ensayos controlados

Estudios Integrativos

Revisión sistemática

Evaluación económica (costo-efectividad)

Variable

Rasgos o característica de los elementos de una población

Nominal < Ordinal < de Intervalo < de Razón.



Variables cualitativas
(o categóricas)



Variables cuantitativas



Variables discretas Variables continuas

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTIMAR UNA PROPORCIÓN

Para estimar una proporción se requiere estimar **el intervalo de confianza** que está determinado por la **estimación puntual (p_o)** y por **la amplitud del intervalo de confianza**, denominada «**precisión**» ($d=1/2$ de la amplitud de intervalo de confianza).

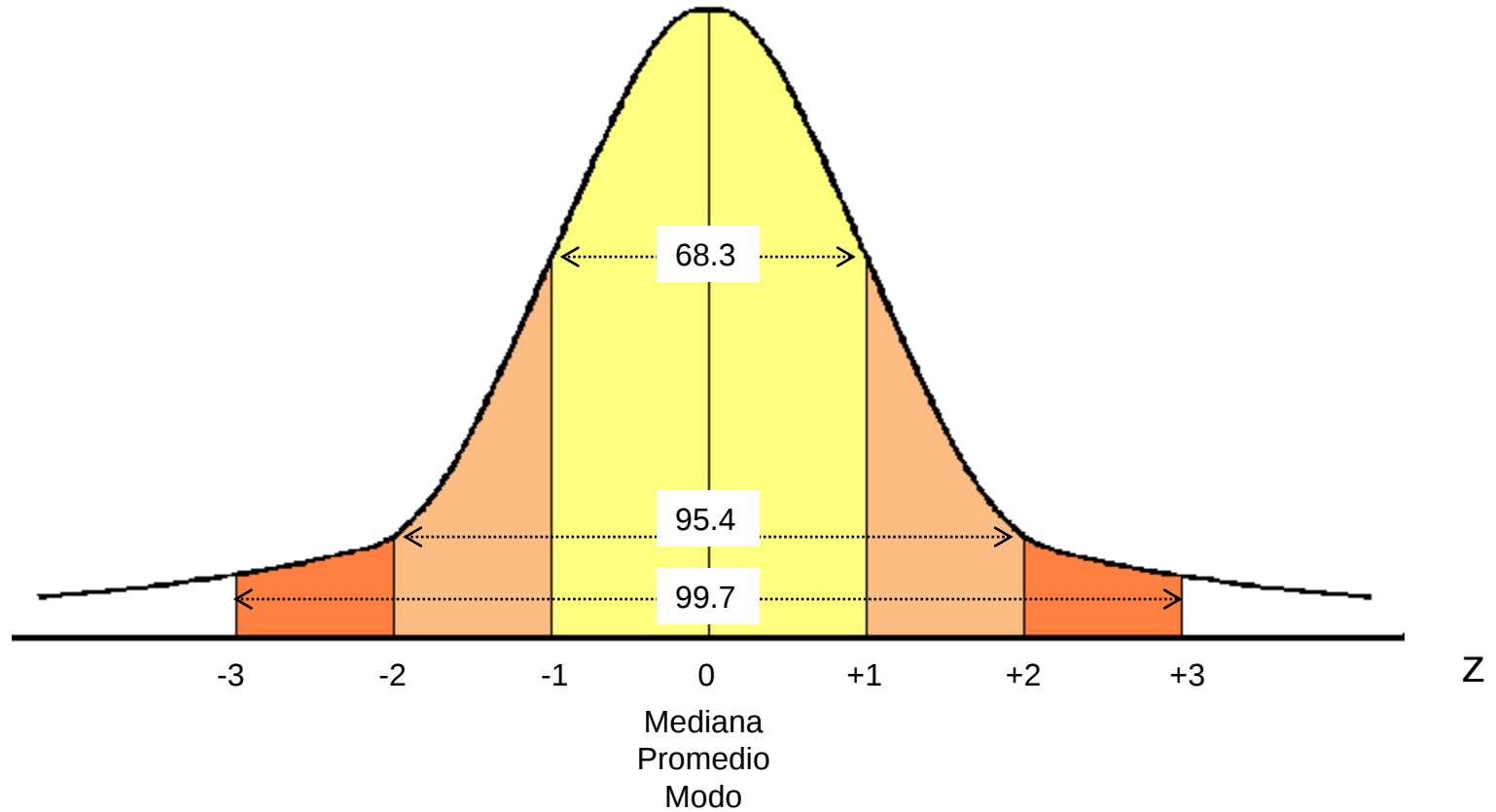
$$d = Z_{\alpha} \sqrt{\frac{p_o \cdot q_o}{n}}$$

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p_o \cdot q_o}{d^2}$$

Valores de Z más utilizados, según el valor de α

α	0,10	0,05	0,01	0,001
Z_{α}	1,645	1,960	2,576	3,291

Curva de distribución normal



Ejemplo: ¿Cuántas mujeres será necesario estudiar para estimar la prevalencia de dolor lumbar en una población de embarazadas?
Con un nivel de confianza del 95% ($\alpha = 0,05$; $Z_{\alpha} = 1,96$), un error máximo admitido del 8% y un valor de prevalencia conocido por la bibliografía del 20%, el tamaño de la muestra necesario será:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot p_0 \cdot q_0}{d^2}$$

donde:

- $Z_{\alpha}^2 = 1,96^2$ (ya que la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- $q = 1 - p$ (en este caso $1 - 0.05 = 0.95$)
- d = precisión (en este caso deseamos un 8%)

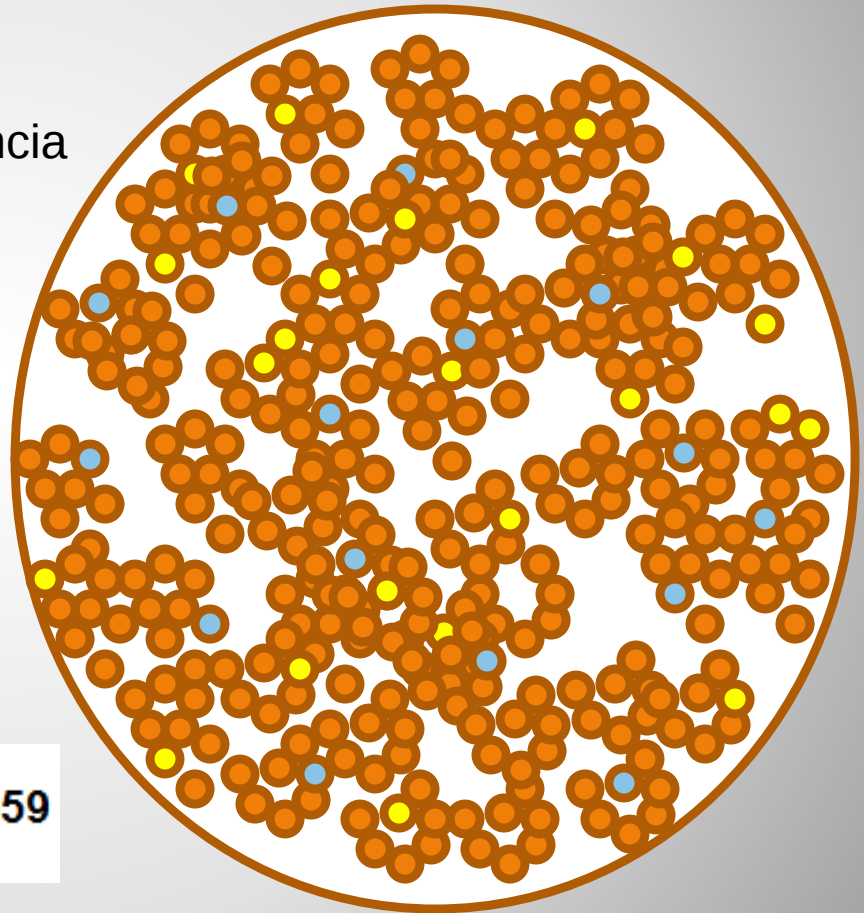
$$n = \frac{1,96^2 \cdot 0,20 \cdot 0,80}{0,08^2} = \frac{0,614656}{0,0016} = 96$$

Ejemplo: ¿Cuántos sujetos de Santiago será necesario estudiar para estimar la prevalencia de diabetes en adultos? Con un nivel de confianza del 95% ($\alpha=0,05$; $Z_{\alpha}=1,96$), un error máximo admitido del 3% y un valor de prevalencia desconocido .

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

N =población de adultos=140.000

Población



$$n = \frac{140.000 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,03^2 * (140.000-1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 1059$$

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA ESTIMAR UNA MEDIA

Siguiendo el mismo razonamiento que para la estimación de proporciones, a partir de la fórmula del IC de la media se obtiene la fórmula para calcular el tamaño de la muestra necesario para estimar una media:

$$\text{IC al 95\%} = \bar{X} \pm Z_{\alpha} = \frac{DE}{\sqrt{n}}$$

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot DE^2}{d^2}$$

Donde la precisión es: $d = Z_{\alpha} \frac{DE}{\sqrt{n}}$

Valores de Z más utilizados, según el valor de α

α	0,10	0,05	0,01	0,001
Z_{α}	1,645	1,960	2,576	3,291

Ejemplo: ¿Cuántas mujeres serán necesarias para estimar la media de glicemia de embarazadas?

Estableciendo un nivel de confianza del 95% y una diferencia de 5 entre la media de glicemia de la población y la de la muestra y una DE =20 la muestra será de:

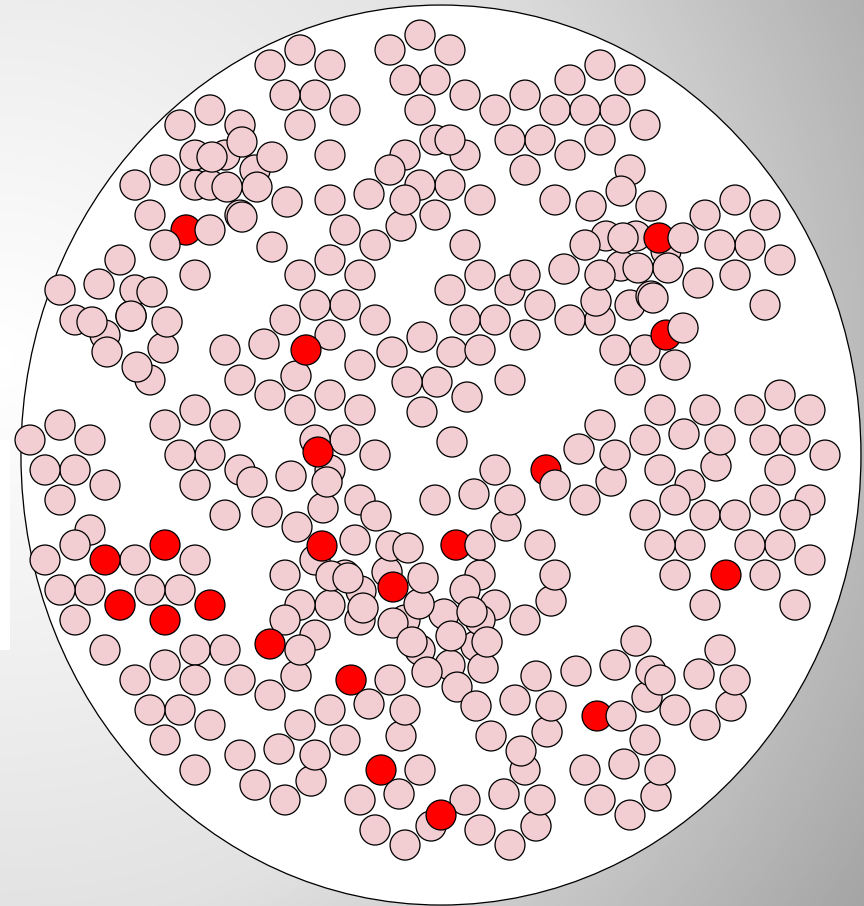
$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 \cdot DE^2}{d^2} \quad n = \frac{1,96^2 \cdot 20^2}{5^2} = 62$$

Si muestra es finita, Ej N=12.000

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * S^2}$$

n=61

Población de Mujeres



Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es el de las pérdidas que se prevén, es decir, los sujetos de los cuales no se tendrá información. Para cuantificarlas se usa la siguiente fórmula:

$$n_c = \frac{n}{1 - p_e}$$

n_c = tamaño de la muestra, teniendo en cuenta las pérdidas;
 n = tamaño de la muestra, sin tener en cuenta las pérdidas;
 p_e = porcentaje esperado de pérdidas.

Si el tamaño de la muestra calculado es de 96 mujeres y se estiman unas pérdidas esperadas del 20%, el total de mujeres que deberá estudiarse será:

$$n_c = \frac{96}{1 - 0,20} = 120$$

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Es el caso de los estudios con un diseño experimental, en los que se hace una intervención en dos grupos, generalmente uno control y otro experimental.

Hay que tener en cuenta los errores que se pueden cometer, Error α o de tipo I (rechazar la hipótesis nula cuando es cierta) se refiere a la seguridad del estudio

Error β o de tipo II (no rechazar la hipótesis nula cuando es falsa) se habla de la potencia o poder estadístico (1-b).

Los valores utilizados habitualmente son $\alpha = 0,05$ (nivel de confianza del 95%) y $b = 0,20$ (potencia del 80%).

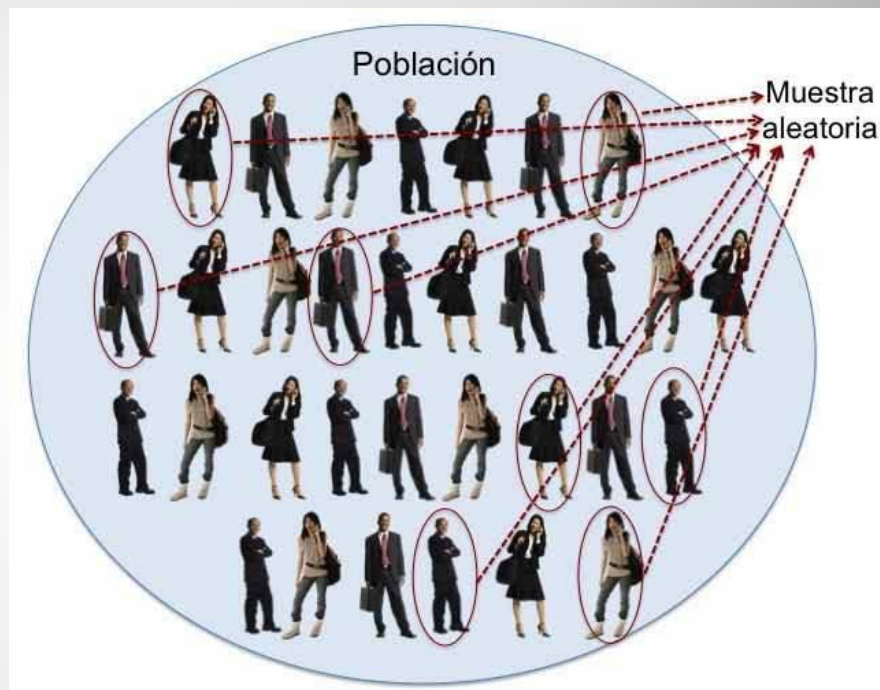
También es preciso establecer la magnitud de la diferencia que se pretende encontrar entre los dos grupos así como la desviación estándar-

Se debe indicar si los grupos son «independientes» o «pareados», es decir, si son dos grupos diferentes o es un mismo grupo al que se le han realizado dos mediciones.

Tipos de muestreo

El muestreo ***por selección intencionada o muestreo de conveniencia***, es la elección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo.

El muestreo **aleatorio**, todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Los individuos que formarán parte de la muestra se elegirán al azar mediante números



El muestreo **sistemático**, elige el primer individuo al azar y el resto viene condicionado por aquél.



Tipos de muestreo

Muestreo aleatorio estratificado:

Consiste en considerar categorías típicas diferentes entre sí que poseen gran homogeneidad respecto a alguna característica (se puede estratificar, por ejemplo, según la profesión, el municipio de residencia, el sexo, el estado civil, etc.). Este tipo de muestreo pretende asegurarse de que todos los estratos de interés estarán representados adecuadamente en la muestra

