

## MUESTREO. Cálculo de la muestra y del error

Para el cálculo del tamaño de la muestra, hay que tener en cuenta dos factores:

- 1º. Máxima representación (grandes muestras) 2º. Mínimo coste económico (pequeñas muestras)

Para el cálculo de la representatividad hay que tener en cuenta:

- *Medida* de la variable: Escala o Nominal dicotómica
- Tamaño de la *población*: Finita o Infinita (  $N > 100.000$ , aunque a niveles prácticos no varía casi si  $N > 10.000$ ). Si no se conoce el tamaño se trabaja como infinita, ya que así lo que puede suceder es que tengamos más sujetos de los necesarios, lo cual no es malo.

	Nominal Dicotómica	Escala (estimación de la media)
Finita	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{E^2 (N-1) + Z^2 p \cdot q}$	$n = \frac{Z^2 \cdot S^2 \cdot N}{E^2 (N-1) + Z^2 \cdot S^2}$
Infinita ( $N > 100.000$ )	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} \quad E = \sqrt{\frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{n}}$	$n = \frac{Z^2 \cdot S^2}{E^2} \quad E = \sqrt{\frac{Z^2 \cdot S^2}{n}}$

**Z** = Su valor depende del % de seguridad en el pronóstico que hacemos (nivel de confianza). A mayor seguridad, la muestra tendrá que ser mayor. Normalmente se trabaja con 99 % ó 95 % de seguridad.

Seguridad en el pronóstico	<b>99%</b>	<b>95%</b>	<b>90%</b>	95,45%	98,76%	99,73%
Z (sigmas)	<b>2,58</b>	<b>1,96</b>	<b>1,64</b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>

**E** = Error Muestral. Error máximo de estimación. Nos indica el grado de error que estamos dispuestos a cometer en nuestro pronóstico. Normalmente lo fija el investigador, y cuanto menor sea, mayor será la muestra. Nos da un intervalo dentro del cual estarán nuestros valores de la población. P.ej. 2 años. Entonces si obtenemos con la muestra una media de 23 años la población estará  $\pm 2$  = entre 21 y 25.  
*En las dicotómicas, en la fórmula, las unidades son tanto por uno, es decir, probabilidades.*

*Diferencia entre Nivel de confianza y Error Muestral.*

E= 1000 oyentes; Nivel de confianza: 99%. Si obtengo 70.000 oyentes  $\pm 1000$  oyentes al 99%.

*Dicotómicas:* p y q. Probabilidad de ocurrencia (tanto por uno) del fenómeno que estamos estudiando, osea, proporciones que pensamos que la gente opina. Se pueden conocer por un estudio piloto, y si no se conocen se pone **p = q = 0'5**, ya que es el peor de los casos.

*Escala:*  $S^2$ , Varianza, que se obtiene por una muestra piloto.

En Salamanca, ¿qué porcentaje de personas leen la publicidad de las grandes superficies?. Con un margen de seguridad del 95,45%, y acepto un error máximo de estimación del 0,04 (en % sería del 4%).

Los habitantes de Salamanca, ¿cuántos periódicos compran al mes? Con un margen de seguridad del 95,45%, y acepto un error máximo de estimación de 1'5 periódicos.  $S^2$ , por un estudio piloto: 81.

ejems	Nominal Dicotómica	Escala
Infinita ( $N > 100.000$ )	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2} = \frac{2^2 \cdot 0'5 \cdot 0'5}{0'04^2} = 625$	$n = \frac{Z^2 \cdot S^2}{E^2} = \frac{2^2 \cdot 81}{1'5^2} = 324$ $n = \frac{Z^2 \cdot S^2}{E^2} = \frac{3^2 \cdot 81}{2,25^2} = 144$
	Si muestra p= 0,3 (30%): intervalos: 26 - 34	Si Media = 7,25; intervalo: 5,75 - 8'75

## Nos han encargado estos estudios:

- 1- ¿Cuántas horas de clase asisten, por término medio cada día, los estudiantes de 4º de Publicidad y RRPP de la Facultad? Sabiendo que el número de alumnos es de 85, la varianza es 4 y el error admitido 0,3 horas. Nos encargan que calculemos el tamaño para estos márgenes de seguridad en el pronóstico: 95,45 %, 99 %.
- 2-¿Qué porcentaje de personas beben alcohol diariamente en Salamanca? El error admitido será de un 5% y que por una investigación previa se estimó que un 20% de personas beben y un 80% no lo hacen. Nos encargan que calculemos el tamaño para estos márgenes de seguridad en el pronóstico: 95,45 %, 99 %.
- 3-¿Qué porcentaje de niños españoles ven dibujos animados violentos? Teniendo en cuenta que la seguridad de la investigación es de un 95% y el error de un 5%.
- 4-¿Qué porcentaje de la población salmantina está contenta con el año cultural Salamanca 2002? Teniendo en cuenta que la seguridad de la investigación es de un 99% y el error es de un 5%.
- 5-¿Qué porcentaje de alumnos de la Facultad de Comunicación son de fuera de Salamanca? Teniendo en cuenta que la seguridad de la investigación es de un 90% y el error de un 3%.
- 6- ¿Cuántos días a la semana, los alumnos de la Facultad de Comunicación limpian su piso / habitación? La varianza es 4,5; en la Facultad de Comunicación hay 820 alumnos. La seguridad de la investigación es de un 95,45%. Calcule el tamaño de la muestra para estos dos márgenes de error: 0,3 y 0,1 días.
- 7- ¿Qué porcentaje de estudiantes de las universidades españolas, están de acuerdo con la nueva ley de enseñanza? Margen de error de 5% y un una seguridad en el pronóstico de 98,76%.
- 8- ¿Qué porcentaje de jubilados salmantinos han asistido alguna vez el teatro durante el año 2002? Margen de error de 5% y una seguridad en el pronóstico de 95,45%.
- 9- ¿Cuántas veces al mes, van al cine los estudiantes salmantinos? Margen de error de 0,8 y una seguridad en el pronóstico de 99,73 %. La varianza es 6. Hay 40 000 estudiantes
- 10- ¿Qué porcentaje de asturianos pasa sus vacaciones en la costa del Mediterráneo? Margen de error de 5% y una seguridad en el pronóstico de 95,45 %
- 11- ¿Cuántos periódicos digitales visitan, por término medio a la semana, los internautas españoles? Margen de error de 0,8, y una seguridad en el pronóstico de 99,73 %. La varianza es 1,2.
- 12-¿Cuántos coches posee, por término medio, una familia española? Margen de error de 0,25 y una seguridad en el pronóstico de 98,76 %. La varianza es de 1,8.

**1º.** Indique la pregunta que habría que incluir en el cuestionario, y señale la fórmula para calcular el tamaño de la muestra. Calcule el tamaño para los ejercicios 2 y 6. De las medidas en escala, indique si son discretas vs. continuas, intervalo vs. razón (visto la semana pasada).

- |  |                                    |                                   |
|--|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1-. Escala, finita.                      | 5-. Nominal, dicotómica infinita.  | 9-. Escala, finita                |
| 2-. Nominal, dicotómica infinita, n= 256 | 6-. Escala, finita. n = 161        | 10-. Nominal, dicotómica infinita |
| 3-. Nominal, dicotómica infinita.        | 7-. Nominal, dicotómica e infinita | 11-. Escala, infinita             |
| 4-. Nomina, dicotómica infinita.         | 8-. Nominal, dicotómica finita     | 12-. Escala, infinita             |

**2º.** Caso 2. Calcular el *error cometido*, si realizamos la investigación con una muestra de 100 sujetos, y queremos obtener una seguridad en el pronóstico del 95,45% . Si el resultado de la encuesta ofrece que un 37% admite beber, cuál sería el *intervalo* para esa seguridad. Calcularlo de nuevo para una seguridad en el pronóstico del 99,73 %

Soluciones

- 1- Por término medio, cada día ¿cuántas horas de clase asistes? *Discreta, podría tb ser continua (1,5 horas), razón*
- 2- ¿Bebes alcohol diariamente? Sí, no
- 3- ¿Ves dibujos animados violentos? Sí, no
- 4- ¿Estás contenta/o con el año cultural Salamanca 2002? Sí, no
- 5- ¿Eres de fuera de Salamanca? Sí, no
- 6- ¿Cuántos días a la semana, limpias tu piso / habitación? *Discreta, razón*
- 7- ¿Estás de acuerdo con la nueva ley de enseñanza? Sí, no
- 8- ¿Has asistido alguna vez el teatro durante el año 2002? Sí, no
- 9- ¿Cuántas veces al mes, vas al cine? *Discreta, razón*
- 10- ¿Pasas tus vacaciones en la costa del Mediterráneo? Sí, no
- 11- ¿Cuántos periódicos digitales visitas, por término medio, a la semana? *Discreta, razón*
- 12- ¿Cuántos coches posee tu familia? *Discreta, razón*

2- ¿Qué porcentaje de personas beben alcohol diariamente en Salamanca? El error admitido será de un 5% y que por una investigación previa se estimó que un 20% de personas beben y un 80% no lo hacen. Nos encargan que calculemos el tamaño para estos márgenes de seguridad en el pronóstico: 95,45 %, 99 %.

Infinita (N>100.000) Nominal Dicotómica	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$	$n = \frac{2^2 \cdot 0,2 \cdot 0,8}{0,05^2} = \frac{0,64}{0,0025} = 256$
	$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2}$	$n = \frac{2,58^2 \cdot 0,2 \cdot 0,8}{0,05^2} = \frac{1,065}{0,0025} = 426$

Infinita Nominal Dicotómica	$E = \sqrt{\frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{n}}$	95,45 %	$E = \sqrt{\frac{2^2 \cdot 0,2 \cdot 0,8}{100}} = 0,08; 37 \% \pm 8\% = \{29\% \text{ hasta } 45\%\}$
	$E = \sqrt{\frac{Z^2 \cdot p \cdot q}{n}}$	99,73 %	$E = \sqrt{\frac{3^2 \cdot 0,2 \cdot 0,8}{100}} = 0,12; 37 \% \pm 12\% = \{25\% \text{ hasta } 49\%\}$

6- ¿Cuántos días a la semana, los alumnos de la Facultad de Comunicación limpian su piso / habitación? La varianza es 4,5; en la Facultad de Comunicación hay 820 alumnos. La seguridad de la investigación es de un 95,45%. Calcule el tamaño de la muestra para estos dos márgenes de error: 0,3 y 0,1 días.

Finita Escala	$n = \frac{Z^2 \cdot S^2 \cdot N}{E^2 (N-1) + Z^2 \cdot S^2}$	$n = \frac{2^2 \cdot 4,5 \cdot 820}{0,3^2 (819) + 2^2 \cdot 4,5} = \frac{14760}{91,71} = 160,94 \rightarrow 161$
	$n = \frac{Z^2 \cdot S^2 \cdot N}{E^2 (N-1) + Z^2 \cdot S^2}$	$n = \frac{2^2 \cdot 4,5 \cdot 820}{0,1^2 (819) + 2^2 \cdot 4,5} = \frac{14760}{26,19} = 563,57 \rightarrow 564$