PROBLEMAS RESUELTOS
SELECTIVIDAD ANDALUCÍA
2021

MATEMÁTICAS APLICADAS A LAS CIENCIAS SOCIALES

TEMA 6: TEORÍA DE MUESTRAS

- Junio, Ejercicio D7
- Junio, Ejercicio D8
- Julio, Ejercicio D7
- Julio, Ejercicio D8

emestrada

a) En una Escuela Politécnica hay matriculados en el último curso 60 estudiantes de Ingeniería Eléctrica, 40 de Ingeniería Informática, 30 de Ingeniería Civil, 50 de Ingeniería Mecánica y 20 de Ingeniería Aeronáutica. Se quiere hacer una encuesta al 20% de estos estudiantes, de manera proporcional al número de matriculados en cada titulación.

1. ¿Qué tipo de muestreo se debe emplear?.

2. ¿Cuántos alumnos debe haber en la muestra y cuántos de cada titulación?.

b) Dada la población { a, 10, 12, 11 , 18 }, ¿cuánto debe valer *a* , sabiendo que la media de las medias muestrales de tamaño 3, obtenidas mediante muestreo aleatorio simple, es 13.2?

SOCIALES II. 2021. JUNIO. EJERCICIO D7

R E S O L U C I Ó N

a)

a.1) El tipo más adecuado es el muestreo aleatorio estratificado con afijación proporcional.

a.2) En total tenemos $60+40+30+50+20=200$ alumnos. El 20% son $200\cdot\frac{20}{100}=40$ alumnos.

Luego:

$$\left.\begin{array}{lcc} 200\ \text{alumnos} & \rightarrow & 60\ \text{Ingeniería Eléctrica} \\ 40 & \rightarrow & x \end{array}\right\} x=12 \text{ alumnos de Ingeniería Eléctrica}$$

$$\left.\begin{array}{lcc} 200\ \text{alumnos} & \rightarrow & 40\ \text{Ingeniería Informática} \\ 40 & \rightarrow & x \end{array}\right\} x=8 \text{ alumnos de Ingeniería Informática}$$

$$\left.\begin{array}{lcc} 200\ \text{alumnos} & \rightarrow & 30\ \text{Ingeniería Civil} \\ 40 & \rightarrow & x \end{array}\right\} x=6 \text{ alumnos de Ingeniería Civil}$$

$$\left.\begin{array}{lcc} 200\ \text{alumnos} & \rightarrow & 50\ \text{Ingeniería Mecánica} \\ 40 & \rightarrow & x \end{array}\right\} x=10 \text{ alumnos de Ingeniería Mecánica}$$

$$\left.\begin{array}{lcc} 200\ \text{alumnos} & \rightarrow & 20\ \text{Ingeniería Aeronáutica} \\ 40 & \rightarrow & x \end{array}\right\} x=4 \text{ alumnos de Ingeniería Aeronáutica}$$

b) La media de las medias muestrales es la misma que la media de la población, luego:

$$13'2=\frac{a+10+12+11+18}{5}\Rightarrow 66=a+51\Rightarrow a=15$$

emestrada

Se desea estimar la proporción de individuos mayores de edad de una localidad que están en contra de la construcción de una central nuclear en su término municipal. Para ello, se pregunta a 100 individuos mayores de edad de esa localidad, elegidos de forma aleatoria, resultando que 45 de ellos rechazan la construcción de la central.

a) Calcule un intervalo de confianza al 92% para estimar la proporción real de individuos de esa localidad que están en contra de la construcción de la central.

b) Suponiendo que se mantiene la misma proporción muestral y el mismo nivel de confianza del apartado anterior, determine el tamaño mínimo de la muestra que hay que tomar, para que al estimar la proporción de individuos de esa localidad que rechazan la construcción de la central, el error cometido sea inferior al 5%.

SOCIALES II. 2021 JUNIO. EJERCICIO D8

R E S O L U C I Ó N

a) El intervalo de confianza para la proporción viene dado por:

$$I.C.\left(p - z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}\,,\, p + z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}\right)$$

Con los datos del problema calculamos:

$$p = \frac{45}{100} = 0'45$$

$$\frac{1+0'92}{2} = 0'96 \Rightarrow z_{\frac{\alpha}{2}} = 1'755$$

Luego, sustituyendo, tenemos:

$$I.C.\left(0'45 - 1'755\cdot\sqrt{\frac{0'45\cdot 0'55}{100}}\,, 0'45 + 1'755\cdot\sqrt{\frac{0'45\cdot 0'55}{100}}\right) = (0'3627;0'5373)$$

b) Calculamos el tamaño mínimo de la muestra

$$E = 0'05 = 1'755\cdot\sqrt{\frac{0'45\cdot 0'55}{n}} \Rightarrow n = 304'92 \simeq 305 \text{ personas}$$

emestrada

Para estimar la proporción de residentes británicos en España que están a favor de la salida del Reino Unido de la Unión Europea (UE), se toma una muestra aleatoria de 250 de estos residentes, obteniéndose que 115 estaban a favor de dejar de pertenecer a la UE.
a) Calcule un intervalo de confianza al 99'5%, para estimar la proporción real de esos residentes que está a favor de la salida del Reino Unido de la UE.
b) Manteniendo la misma proporción muestral y el mismo nivel de confianza del apartado anterior, determine el tamaño mínimo necesario de la muestra, para estimar la proporción de residentes británicos en España que están a favor de la salida del Reino Unido de la UE, con un error inferior al 5%.
SOCIALES II. 2021 JULIO. EJERCICIO D7

R E S O L U C I Ó N

a) El intervalo de confianza para la proporción viene dado por:

$$I.C.\left(p-z_{\frac{\alpha}{2}}\cdot\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}\,,\,p+z_{\frac{\alpha}{2}}\cdot\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}}\right)$$

Con los datos del problema calculamos:

$$p=\frac{115}{250}=0'46$$

$$\frac{1+0'995}{2}=0'9975\Rightarrow z_{\frac{\alpha}{2}}=2'81$$

Luego, sustituyendo, tenemos:

$$I.C.\left(0'46-2'81\cdot\sqrt{\frac{0'46\cdot 0'54}{250}}\,,0'46+2'81\cdot\sqrt{\frac{0'46\cdot 0'54}{250}}\right)=(0'3715;0'5485)$$

b)

$$E=0'05=2'81\cdot\sqrt{\frac{0'46\cdot 0'54}{n}}\Rightarrow n=784'55\simeq 785 \text{ personas}$$

emestrada

Sea X una variable aleatoria que sigue una ley Normal de media poblacional desconocida y desviación típica 4.
a) ¿cuál es la desviación típica de la distribución de medias de la muestras de tamaño 12 de la variable aleatoria X?.
b) Para estimar la media poblacional de la variable X, se toma una muestra aleatoria de tamaño 12, obteniéndose los siguientes resultados:
11’8 , 10 , 9’8 , 12 , 9’7 , 10’8 , 9’6 , 11’3 , 10’4 , 12’2 , 9’1 , 10’5
Con los datos obtenidos de la muestra, determine un intervalo de confianza al 97% para estimar la media poblacional.
c) Determine el tamaño mínimo que debe tener una muestra, para que, con el mismo nivel de confianza, el error cometido al estimar la media poblacional sea menor que 1’2.
SOCIALES II. 2021. JULIO. EJERCICIO D8

R E S O L U C I Ó N

a) Desviación típica $= \dfrac{4}{\sqrt{12}} = \dfrac{2}{\sqrt{3}}$

b)

$$\frac{1+0'97}{2} = 0'985 \Rightarrow z_{\frac{\alpha}{2}} = 2'17$$

Calculamos la media:

$$\mu = \frac{11'8+10+9'8+12+9'7+10'8+9'6+11'3+10'4+12'2+9'1+10'5}{12} = 10'6$$

Aplicando la fórmula, tenemos:

$$I.C. = \left(10'6 \pm 2'17\,\frac{2}{\sqrt{3}}\right) = (8'0943\,;13'1057)$$

c)

$$E = 1'2 = 2'17\,\frac{4}{\sqrt{n}} \Rightarrow n = 52'32 \simeq 53$$