

## Estimación de parámetros

(1) Una empresa de material eléctrico fabrica focos cuya duración presenta una distribución aproximadamente normal, con una desviación estándar de 40 horas. Si una muestra aleatoria de 30 focos tiene una duración promedio de 780 horas, encuentre un intervalo del 96% de confianza para la media de la población de todos los focos que produce la empresa.

(2) Las estaturas de una muestra aleatoria de 50 estudiantes de nuestra carrera exhiben una media de 174.5 cm y una desviación estándar de 6.9 cm.

a. Construya un intervalo del 98% de confianza para la estatura media de todos los estudiantes de la carrera.

b. ¿Qué puede afirmar con un 98% de confianza sobre el tamaño posible del error de estimación al utilizar la media de esta muestra para estimar la media de la población?

c. Repita el inciso (a) al 90, 95 y 99% de confianza. Calcule el error máximo de estimación en caso.

d. ¿Qué relación encuentra entre el nivel de confianza y la magnitud del error de estimación?

(3) Una muestra aleatoria de 100 propietarios de autos muestra que, en Paraná, un auto se maneja, en promedio, 23500 km al año con una desviación estándar de 3900 km.

a. Construya un intervalo del 99% de confianza para la cantidad promedio recorrida en automóvil por los conductores de Paraná anualmente.

b. ¿Qué puede afirmar con un 99% de confianza acerca del tamaño posible del error de estimación cometido al utilizar esta muestra?

(4) ¿De qué tamaño se necesita la muestra en el ejercicio 1 si se desea tener un 96% de confianza de que la media muestral diste de la media real en a lo sumo 10 horas?

(5) Un experto en eficiencia desea determinar el tiempo promedio que toma perforar una cierta placa metálica.

a. ¿De qué tamaño se necesita una muestra para tener 95% de confianza de que la media de la muestra esté dentro de 12 segundos de la media real? Suponga que por estudios previos se sabe que el desvío estándar de la variable aleatoria considerada en la población es de 40 segundos.

b. Repita el inciso anterior contemplando que el error máximo de estimación debe disminuir a la mitad.

(6) En una muestra aleatoria de 20 barras de cereales similares, de la misma marca y variedad, el contenido promedio de azúcar fue de 11.3 gramos con una desviación estándar de 2.45 gramos. Suponiendo que el contenido de azúcar está distribuido normalmente, construya un intervalo del 95% de confianza para el contenido medio de azúcar para barras de esta marca y variedad.

(7) Una máquina produce piezas metálicas de forma cilíndrica. Se toma una muestra de los diámetros de las piezas obteniendo: 1.01, 0.97, 1.03, 1.04, 0.99, 0.98, 0.99, 1.01 y 1.03 cm. Determine un intervalo de confianza del 99% para el diámetro medio de las piezas producidas por esta máquina. Suponga una distribución aproximadamente normal en los diámetros.

(8) Se registran las siguientes mediciones del tiempo de secado, en horas, de cierta marca de pintura vinílica:

3.4 2.5 4.8 2.9 3.6 2.8 3.3 5.6  
4.4 4.0 5.2 3.0 4.8 3.7 2.8

Suponga que las mediciones representan una muestra aleatoria de una población normal y con base en esto calcule un intervalo de confianza del 95% para el tiempo medio de secado de dicha pintura.

(9) Se ha extraído una muestra aleatoria de 12 graduados de la carrera de Analista en Sistemas, quienes teclearon un promedio de 79.3 caracteres por minuto, con una desviación estándar de 7.8 caracteres por minuto. Bajo el supuesto de distribución normal para el número de caracteres tipeados por minuto, encuentre un intervalo del 95% de confianza para la cantidad media de caracteres tecleados en un minuto por todos los graduados de esta carrera.

(10) Se comparan las resistencias a la tensión de dos clases de hilo. 50 bobinas de cada marca de hilo se prueban bajo condiciones similares. La marca A tiene una resistencia a la tensión promedio de 78.3 kg con una desviación estándar de 5.6 kg; en tanto que la marca B tiene una resistencia a la tensión promedio de 87.2 kg con una desviación estándar de 6.3 kg. Obtenga un intervalo de confianza del 95% para la diferencia de las medias poblacionales. ¿Qué marca de hilo muestra una mayor resistencia promedio a la tensión?

(11) Una muestra aleatoria de tamaño 25 se toma de la población 1 normal con  $\sigma_1^2 = 25$  con una media muestral de 80. Una segunda muestra aleatoria de tamaño 36 es extraída de la población normal 2 con  $\sigma_2^2 = 9$  y tiene una media muestral de 75. Obtenga un intervalo del 94% de confianza para la diferencia de las medias de las poblaciones 1 y 2, en ese orden.

(12) Se considera usar dos marcas diferentes de pintura látex. El tiempo de secado, en horas, se mide en 15 pequeñas muestras de uso de cada una de las dos pinturas. Los tiempos de secado obtenidos son los siguientes:

- *Látex Alba*: 3.5, 2.7, 3.9, 4.2, 3.6, 2.7, 3.3, 5.2, 4.2, 2.9, 4.4, 5.2, 4.0, 4.1, 3.4.

- *Látex Nogopaint*: 4.7, 3.9, 4.5, 5.5, 4.0, 5.3, 4.3, 6.0, 5.2, 3.7, 5.5, 6.2, 5.1, 5.4, 4.8.

Suponga que los tiempos de secado en ambas marcas siguen distribuciones normales con variancias iguales. Encuentre un intervalo del 95% de confianza para la diferencia de tiempos promedios de secado entre Nogopaint y Alba. ¿Qué marca de látex brinda tiempo secado más rápido?

(13) Los siguientes datos representan los tiempos de duración de muestras de distintas películas disponibles en dos sitios web.

Website	Duración (minutos)
A	103, 94, 110, 87, 98
B	97, 82, 123, 92, 175, 88, 118

Determine un intervalo de confianza del 90% para la diferencia entre las duraciones promedios de las películas disponibles en los sitios web tomados. Suponga que los tiempos de duración se distribuyen de forma aproximadamente normal con variancias diferentes. ¿Considera que hay diferencias significativas en los tiempos de duración promedio de las películas de cada sitio?

(14) Se quiere probar la efectividad de una dieta nueva para lograr ganancia en el peso del ganado porcino. A 24 cerdos de pesos similares se los asigna aleatoriamente a dos grupos: a la mitad se le suministra la dieta tradicional y a la otra mitad la dieta nueva. Las ganancias en peso (kg) luego de un tiempo prudencial fueron las siguientes:

Dieta tradicional	16	24	18	19	22	12	15	16	11	14	25	31
Nueva dieta	31	34	29	25	38	34	29	31	32	29	32	28

Asumiendo poblaciones normales brinde un intervalo del 94% de confianza para la diferencia entre los pesos promedios de los cerdos con la dieta tradicional y la nueva, averiguando previamente si las varianzas poblacionales pueden asumirse iguales o no. Concluya si la dieta es efectiva o no.

(15) Se afirma que la resistencia del alambre A es mayor que la del alambre B. Un experimento sobre los alambres muestra los siguientes resultados (en ohms):

- Alambre A: 0.140, 0.138, 0.143, 0.142, 0.144, 0.137.

- Alambre B: 0.135, 0.140, 0.136, 0.142, 0.138, 0.140.

¿Qué conclusiones extrae? Justifique su respuesta obteniendo un intervalo del 95% confianza adecuado para la diferencia de resistencias promedios reales de los dos tipos de alambre, averiguando previamente si las varianzas poblacionales pueden asumirse iguales o no.

(16) Construya un intervalo de confianza del 90% para el cociente de varianzas de los tiempos de duración de las películas de los sitios web A y B del ejercicio 13. ¿Es cierto que las varianzas poblacionales deben asumirse diferentes? Justifique.

(17) Construya un intervalo de confianza del 95% para las varianzas de los tiempos de secado de las pinturas Nogopaint y Alba del ejercicio 12. ¿Es cierto que las varianzas poblacionales deben asumirse iguales? Justifique.

(18) Un fabricante de baterías para automóvil afirma que sus baterías durarán, en promedio, 3 años con una varianza de igual a 1. Suponga que 5 de estas baterías tienen duraciones de 1.9, 2.4, 3.0, 3.5 y 4.2 años. Construya un intervalo de confianza del 95% para  $\sigma^2$ . Después decida si es válida la afirmación del fabricante.

(19) Un instrumento de precisión está garantizado para dar lecturas que no varían mas de 2 unidades. Una muestra de cuatro lecturas del instrumento en el mismo objeto dio las mediciones 353, 351, 351 y 355. Encuentre un intervalo de confianza de 90% para la varianza poblacional. ¿Parece razonable la garantía? ¿Qué suposición debió utilizar para construir el intervalo?

(20) Un genetista está interesado en determinar la proporción de hombres africanos que padecen cierto trastorno sanguíneo menor. En una muestra aleatoria de 100 hombres africanos encuentra que 24 lo padecen. Calcule un intervalo de confianza del 99% para la proporción de hombres africanos que padecen este trastorno sanguíneo.

(21) En una muestra aleatoria de 1000 viviendas en cierta ciudad se encuentra que 228 utilizan petróleo como combustible para la calefacción. Calcule intervalos de confianza del 99% para la proporción de viviendas en esta ciudad que utilizan petróleo con el fin mencionado.

(22) A cierto genetista le interesa determinar la proporción de hombres y mujeres de la población que padecen cierto trastorno sanguíneo menor. En una muestra aleatoria de 1000 hombres encuentra que 250 lo padecen; mientras que de 1000 mujeres examinadas, 275 parecen padecerlo. Calcule un intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre la proporción de hombres y mujeres que padecen el trastorno sanguíneo.

(23) Se encuestan 10 escuelas de ingeniería de Estados Unidos. La muestra contiene a 250 ingenieros eléctricos, de los cuales 80 son mujeres; y 175 ingenieros químicos, de los cuales 40 son mujeres. Calcule un intervalo de confianza del 90% para la diferencia entre la proporción de mujeres en estos dos campos de la ingeniería. ¿Hay una diferencia significativa entre las dos proporciones?

(24) Una encuesta de 1000 estudiantes reveló que 274 eligen al equipo profesional de beisbol A como su equipo favorito. En 2012 se realizó una encuesta similar con 760 estudiantes y 240 de ellos también eligieron a ese equipo como su favorito. Calcule un intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre la proporción de estudiantes que favorecen al equipo A en las dos encuestas. ¿Hay una diferencia significativa?