

Tarea Unidad 4

Estadística Inferencial.

1. Suponga que la porosidad al helio (en porcentaje) de muestras de carbón tomadas de cualquier costura particular está normalmente distribuida con desviación estándar verdadera de 0.75.
 - a. Calcule un intervalo de confianza de 95% para la porosidad promedio verdadera de una costura si la porosidad promedio en 20 especímenes de la costura fue de 4.85.
 - b. Calcule un intervalo de confianza de 98% para la porosidad promedio verdadera de otra costura basada en 16 especímenes con porosidad promedio muestral de 4.56.
 - c. ¿Qué tan grande debe ser un tamaño de muestra si el ancho del intervalo de 95% tiene que ser de 0.40?
 - d. ¿Qué tan grande debe ser un tamaño de muestra para calcular la porosidad promedio verdadera dentro de 0.2 con confianza de 99%?

2. Con base en pruebas extensas, se sabe que el punto de cedencia de un tipo particular de varilla de refuerzo de acero suave está normalmente distribuido con $\sigma = 100$. La composición de la varilla se modificó un poco, pero no se cree que la modificación haya afectado o la normalidad o el valor de σ .
 - a. Suponiendo que éste tiene que ser el caso, si una muestra de 25 varillas modificadas dio por resultado un punto de cedencia promedio muestral de 8439 lb, calcule un intervalo de confianza de 90% para el punto de cedencia promedio verdadero de la varilla modificada.
 - b. ¿Cómo modificaría el intervalo del inciso a) para obtener un nivel de confianza de 92%?

3. El artículo “Gas Cooking, Kitchen Ventilation, and Exposure to Combustion Products” (Indoor Air, 2006: 65-73) reportó que, para una muestra de 50 cocinas con estufas de gas monitoreadas durante una semana, el nivel de CO₂ medio muestral (ppm) fue de 654.16 y la desviación estándar muestral fue de 164.43.
 - a. Calcule e interprete un intervalo de confianza de 95% (bilateral) para un nivel de CO₂ promedio verdadero en la población de todas las casas de la cual se seleccionó la muestra.
 - b. Suponga que el investigador había hecho una suposición preliminar de 175 para el valor de las antes de recopilar los datos. ¿Qué tamaño de muestra sería necesario para obtener un ancho de intervalo de 50 ppm para un nivel de confianza de 95%?

4. Una legisladora estatal desea encuestar a los residentes de su distrito para ver qué proporción del electorado está consciente de su posición sobre la utilización de fondos estatales para solventar abortos.
 - a. ¿Qué tamaño de muestra es necesario si el intervalo de confianza de 95% para p debe tener un ancho de cuando mucho 0.10 independientemente de p ?
 - b. Si la legisladora está firmemente convencida de que por lo menos $2/3$ del electorado conoce su posición, ¿qué tamaño de muestra recomendaría?

5. El artículo “Measuring and Understanding the Aging of Kraft Insulating Paper in Power Transformers” (IEEE Electrical Insul. Mag., 1996: 28-34) contiene las siguientes observaciones de grado de polimerización de especímenes de papel para los cuales la concentración de tiempos de viscosidad cayó en un rango medio:

418 421 421 422 425 427 431
434 437 439 446 447 448 453
454 463 465

 - a. Construya una gráfica de caja de los datos y comente sobre cualquier característica interesante.
 - b. ¿Es factible que las observaciones muestrales dadas fueron seleccionadas de una distribución normal?
 - c. Calcule un intervalo de confianza de 95% bilateral para un grado de polimerización promedio verdadero (como lo hicieron los autores del artículo). ¿Sugiere este intervalo que 440 es un valor factible del grado de polimerización promedio verdadero? ¿Qué hay en cuanto a 450?

6. Se determinó la cantidad de expansión lateral (mils) con una muestra de $n=9$ soldaduras de arco de gas metálico de energía pulsante utilizadas en tanques de almacenamiento de buques LNG. La desviación estándar muestral resultante fue $s = 2.81$ mils. Suponiendo normalidad, obtenga un intervalo de confianza de 95% para σ^2 y para σ .

7. Los resultados de una prueba de turbiedad de Wagner realizada con 15 muestras de arena de prueba Ottawa estándar (en microamperes)

26.7 25.8 24.0 24.9 26.4 25.9 24.4 21.7
24.1 25.9 27.3 26.9 27.3 24.8 23.6

 - a. ¿Es factible que esta muestra fuera seleccionada de una distribución de población normal?
 - b. Calcule un límite de confianza superior con nivel de confianza de 95% para la desviación estándar de turbiedad de la población.

8. Se utilizan dos máquinas para llenar botellas de plástico con detergente para máquinas lavaplatos. Se sabe que las desviaciones estándar de volumen de llenado son $\sigma_1 = 0.10$ onzas de líquido y $\sigma_2 = 0.15$ onzas de líquido para las dos máquinas respectivamente. Se toman dos muestras aleatorias, $n_1 = 12$ botellas de la máquina 1 y $n_2 = 10$ botellas de la máquina 2. Los volúmenes promedio de llenado son $\bar{x}_1 = 30.87$ onzas de líquido y $\bar{x}_2 = 30.68$ onzas de líquido. Asumiendo que ambas muestras provienen de distribuciones normales Construya un intervalo de confianza de nivel 90% para la diferencia entre las medias del volumen de llenado.

9. Se piensa que la concentración del ingrediente activo de un detergente líquido para ropa es afectada por el tipo de catalizador utilizado en el proceso de fabricación. Se realizan 10 observaciones con cada catalizador, y se obtienen los datos siguientes:

Catalizador 1: 57.9, 66.2, 65.4, 65.4, 65.2, 62.6, 67.6, 63.7, 67.2, 71.0

Catalizador 2: 66.4, 71.7, 70.3, 69.3, 64.8, 69.6, 68.6, 69.4, 65.3, 68.8

a) Encuentre un intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre las medias de las concentraciones activas para los dos catalizadores. Asumir que ambas muestras fueron extraídas de poblaciones normales con varianzas iguales.

b) ¿Existe alguna evidencia que indique que las concentraciones activas medias dependen del catalizador utilizado?

10. Calcular un intervalo de confianza del 90%, para las siguientes variables aleatorias:

X_{1j} : “tiempo en segundos que tarda el individuo j en estacionar automóvil 1” con $j = 1, 2, \dots, n$

X_{2j} : “tiempo en segundos que tarda el individuo j en estacionar automóvil 2” con $j = 1, 2, \dots, n$

Medimos estas variables de manera que tenemos las siguientes observaciones

	<i>Automóvil 1</i>	<i>Automóvil 2</i>
<i>sujeto</i>	<i>(observación x_{1j})</i>	<i>(observación x_{2j})</i>
1	37.0	17.8
2	25.8	20.2
3	16.2	16.8
4	24.2	41.4
5	22.0	21.4
6	33.4	38.4
7	23.8	16.8
8	58.2	32.2
9	33.6	27.8
10	24.4	23.2
11	23.4	29.6
12	21.2	20.6
13	36.2	32.2
14	29.8	53.8

11. Una compañía fabrica propulsores para uso en motores de turbina. Una de las operaciones consiste en esmerilar el terminado de una superficie particular con una aleación de titanio. Pueden emplearse dos procesos de esmerilado, y ambos pueden producir partes que tienen la misma rugosidad superficial promedio. Interesaría seleccionar el proceso que tenga la menor variabilidad en la rugosidad de la superficie. Para esto se toma una muestra de 12 partes del primer proceso, la cual tiene una desviación estándar muestral $S_2 = 5.1$ micropulgadas, y una muestra aleatoria de 15 partes del segundo proceso, la cual tiene una desviación estándar muestral $S_2 = 4.7$ micropulgadas. Se desea encontrar un intervalo de confianza de nivel 90% para el cociente de las dos varianzas. Suponer que los dos procesos son independientes y que la rugosidad de la superficie está distribuida de manera normal.
12. Se lleva a cabo un estudio para determinar la efectividad de una nueva vacuna contra la gripe. Se administra la vacuna a una muestra aleatoria de 3000 sujetos, y de ese grupo 13 contraen gripe. Como grupo de control se seleccionan al azar 2500 sujetos, a los cuales no se les administra la vacuna, y de ese grupo 170 contraen gripe. Construya un intervalo de confianza de nivel 0.95 para la diferencia entre las verdaderas proporciones de individuos que contraen gripe.

Nota: En cada uno de los problemas, concluir en el contexto del problema.