

TALLER 3

INFERENCIA ESTADÍSTICA

Profesor: Giovany Babativa

1. De un lote de 3500 pilas, del cual se espera una vida promedio de 4 horas, se probaron 98 al azar. La vida promedio en esa muestra resultó ser de 3,5 horas con una desviación estándar de 0,9 horas. Construya el sistema de hipótesis adecuado y júzguelo, use un nivel de significancia $\alpha = 0,05$.
2. Se desea medir la diferencia en ventas entre dos tipos de empleados en la actividad de seguros, unos con título profesional y otros de personas con estudios medios. Se toma una muestra de 41 empleados entre los primeros y la media de las ventas resulta ser 32(\$ miles), en tanto que la media de una muestra de 30 empleados con sólo estudios medios es de 25. Se encontró también que la varianza en la primera muestra es de 48 y en la segunda de 56. Haga una prueba de hipótesis que permita concluir si existe diferencia en las ventas medias de los dos tipos de vendedores. Use $\alpha = 0,05$.
3. Una pequeña empresa compró un lote grande de piezas electrónicas a una firma. En una muestra aleatoria de 50 piezas se comprobó que 5 eran defectuosas. Haga una prueba de hipótesis que permita concluir si la proporción de piezas defectuosas de todo el lote es menor al 7%, use un error de tipo I del 5%.
4. Los directivos Universidad Nacional creen que más del 50 % de los estudiantes están de acuerdo con el estatuto estudiantil, para probar esto se tomó una m.a. de 100 estudiantes dentro de la población de estudiantes, indicando que el 55 % de ellos no está de acuerdo con el estatuto estudiantil. A partir de la información contenida en la muestra, ¿Está Ud. de acuerdo con los directivos?. Use $\alpha = 0,05$.
5. Dos universidades financiadas por el gobierno tienen métodos distintos para inscribir a sus alumnos a principios de cada semestre. Las dos desean comparar el tiempo promedio que les toma a los estudiantes completar el trámite de inscripción. En cada universidad se anotaron los tiempos de inscripción para 100 alumnos seleccionados al azar. Las medias y las desviaciones estándares muestrales son las siguientes:

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= 50,2 & \bar{X}_2 &= 52,9 \\ S_1 &= 4,8 & S_2 &= 5,4\end{aligned}$$

Si se supone que el muestreo se llevo a cabo sobre dos poblaciones distribuidas normales e independientes, determine si la diferencia entre las medidas del tiempo de inscripción para las dos universidades es cero. Si es posible, contraste un sistema de hipótesis que permita concluir cual es mejor. Use $\alpha = 0,05$ y $\alpha = 0,01$.

6. En base al ejercicio 5, ¿es razonable la suposición de que las varianzas son iguales?. Use $\alpha = 0,01$.
7. La magnitud del voltaje en el contador de energía de una trilladora es una variable aleatoria X . Se implementa un sistema de corrección con el que se espera que la magnitud del voltaje cambie. La magnitud del voltaje cuando se implementa el sistema de corrección es una variable aleatoria Y . Se supone que $X \sim N(\mu_x, \sigma^2)$ y $Y \sim N(\mu_y, 2\sigma^2)$. Si se toman dos muestras independientes entre si, una muestra de X de tamaño 9 donde se obtiene una magnitud de voltaje promedio de

119 voltios y varianza muestral de 25 voltios², y otra muestra de Y de tamaño 8 donde se obtiene una magnitud de voltaje promedio de 123 voltios y varianza de 47 voltios², y asumiendo que las poblaciones X y Y son independientes:

- a. ¿Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que la varianza de la población Y es el doble de la de la población X ?
 - b. ¿Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que hay diferencia entre las magnitudes de los voltajes medios antes y después de la conexión del sistema de corrección?. (Utilice un nivel de significancia del 0.05 %)
8. Una empresa ha estado experimentando con dos disposiciones físicas distintas de su línea de ensamble. Se ha determinado que ambas disposiciones producen aproximadamente el mismo número de unidades terminadas al día. A fin de obtener una disposición que permita un mayor control del proceso, se sugiere que se adopte de manera permanente la disposición que exhiba la varianza más pequeña en el número de unidades terminadas. Dos muestras aleatorias independientes producen los resultados presentados en la tabla 1:

Linea de ensamble 1	Linea de ensamble 2
$n_1 = 21$ días	$n_2 = 25$ días
$s_1^2 = 1,432$	$s_2^2 = 3,761$

Tabla 1: Datos del ejercicio 8

Existe suficiente evidencia para pensar que la razón de las varianzas del número de unidades terminadas para las dos disposiciones de línea de ensamble es igual a 1. Con base en el resultado anterior, ¿cual de las dos disposiciones recomendaría usted?. Use $\alpha = 0,10$.

9. Se recibe un lote muy grande de artículos proveniente de un fabricante que asegura que el porcentaje de artículos defectuosos en la producción es del 1 %. Al seleccionar una muestra aleatoria de 200 artículos y después de inspeccionarlos, se descubren 8 defectuosos. ¿Qué se puede concluir con respecto a la afirmación del fabricante?. Use $\alpha = 0,05$.
10. El número de accidentes del tránsito mortales en una ciudad es, en promedio, de 12 mensuales. Tras una campaña de señalización y educación se contabilizaron en 6 meses sucesivos: 8; 11; 9; 7; 10; 9 accidentes mortales. ¿Se puede decir a un nivel de significación del 5 % que fue efectiva la campaña?
11. Se sabe que el peso promedio de mujeres entre 30 y 40 años en cierta región, ha sido históricamente de 53 kilos, con una desviación estándar de 5. En un estudio realizado en 16 mujeres de tales edades en esa región y que entregó una media de 50 kilos con una desviación estándar de 4,9 kilos.
 - a. ¿Qué conclusión se puede sacar al nivel de significación del 5 %, respecto del peso promedio?
 - b. ¿Qué conclusión se puede sacar al nivel de significación del 1 % respecto del peso promedio?
12. Shell de Colombia S.A. produce aceite y lo vende en presentaciones de balde. De acuerdo con la legislación colombiana el contenido neto del aceite en cada balde no puede ser menor de 5 galones o su equivalente en gramos, es decir 15 kilogramos.

La superintendencia de industria y comercio con el propósito de verificar el cumplimiento de este requisito visitó la fábrica y midió el peso de una muestra de 15 baldes con aceite (producto empacado) y el peso de 17 baldes vacíos, y obtuvo los siguientes resultados:

Asumiendo que:

	Promedio	desviación estándar
Baldes Vacíos	2.513 Kg	0.516 Kg
Empacado	18.101 Kg	1.316 Kg

- El peso de los baldes vacío y el producto empacado se distribuye normal.
- La varianza del peso del producto empacado es tres veces la varianza del peso de los baldes vacíos.

¿Existe evidencia estadística para afirmar que el contenido neto que entrega Shell en sus productos no cumple con las especificaciones dadas por la legislación colombiana? Utilice una nivel de significancia del 5 %.

13. En un programa de control de enfermedades crónicas, la hipertensión está incluida como la primera patología a controlar. 15 pacientes hipertensos son sometidos al programa y controlados en su presión antes y después de 6 meses de tratamiento. Los datos son los siguientes:

Inicio	180	200	160	170	180	190	190	180
	190	160	170	190	200	210	220	
Fin	140	170	160	140	130	150	140	150
	190	170	120	160	170	160	150	

¿Se puede decir a un nivel de significación del 5 % que el tratamiento es efectivo?

14. El fabricante de cierta marca de cigarrillos sostiene que sus cigarrillos contienen en promedio 18 miligramos de nicotina por cigarrillo. Un organismo de control examina una muestra de 100 cigarrillos encontrando un contenido medio de 19,2 miligramos por cigarrillo, con una desviación estándar de 2 miligramos. ¿Puede el organismo concluir a un nivel del 5 % de significación que el fabricante subestima el contenido medio de nicotina de sus cigarrillos?
15. El gerente de un reconocido restaurante de los alrededores de esta prestigiosa universidad realizó un estudio para conocer el comportamiento de sus ventas diarias (de lunes a viernes) durante el semestre académico. El resultado del estudio es que las ventas se distribuyen normal con promedio $\mu = \$350000$ y $\sigma = \$70000$. El gerente del restaurante, buscando una estrategia más agresiva de ventas, contrata dos espectaculares meseras para atender óptimamente al cliente. Después de dos meses, se toma una muestra de las ventas diarias durante cada uno de 25 días. Se obtiene un $\bar{X} = \$380000$ y $S = \$70000$. El dueño quiere saber si existe suficiente evidencia para afirmar que sus ventas diarias se incrementaron, para lo cual contrata un estudiante destacado del curso de Estadística II. Este le explica al gerente toda la teoría de pruebas de hipótesis que aprendió en las clases y le propone 3 regiones de rechazo:

- Región de Rechazo 1: $\{\bar{X} : \bar{X} \geq \$385000\}$
- Región de Rechazo 2: $\{\bar{X} : \bar{X} \geq \$375000\}$
- Región de Rechazo 3: $\{\bar{X} : \bar{X} \geq \$380000 \text{ y } \bar{X} \leq \$310000\}$

- Plantee las hipótesis nula y alterna adecuadas para esta situación.
- Existe suficiente evidencia estadística para afirmar que luego de la contratación de las meseras hubo cambio en la varianza de las ventas. Utilice un nivel de significancia de 0.05.
- Si el α máximo tolerable por el gerente del restaurante es 0.05, ¿Qué región de rechazo escogería y por qué?. Concluya.
- Si el verdadero valor de μ es \$355.000, ¿Cuál es la potencia de la prueba que usted escogió en b? ¿Cuál es la probabilidad de cometer error tipo II?

16. Una prestigiosa empresa diseñadora de automóviles sabe que el consumo promedio de combustible de su mejor vehículo es de 300 km/gal y su desviación estándar es de 10 km/gal. El director ha decidido explorar si un nuevo sistema de inyección electrónica inducida por pulsos electromagnéticos puede reducir el consumo de combustible. Luego de la implementación del sistema a 30 automóviles el consumo promedio fue de 282 km/gal. Use $\alpha = 0,05$.
- ¿Se puede afirmar que el nuevo sistema reduce el consumo de combustible?
 - ¿Cual debe ser el mínimo consumo promedio muestral para que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula dado que es cierta sea de 0.025?
 - Si el consumo promedio real es de 298 km/gal, ¿cuál es la potencia de la prueba?
- ¿Se puede afirmar que el nuevo sistema reduce el consumo de combustible?
 - ¿Cual debe ser el mínimo consumo promedio muestral para que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula dado que es cierta sea de 0.025?
 - Si el consumo promedio real es de 298 km/gal, ¿cuál es la potencia de la prueba?