

**EJERCICIOS DE PRUEBA DE HIPOTESIS**

1. La experiencia en la investigación de demandas por accidentes en una institución aseguradora revela que en promedio cuesta \$60 la realización de los trámites. Este costo se consideró exorbitante en comparación al de otras compañías aseguradoras y se instauraron medidas para reducir costos. A fin de evaluar el impacto de las medidas, se seleccionó una muestra de 16 demandas recientes. Se encontró un costo promedio de \$57 y una desviación estándar de \$10. Elabore una prueba de hipótesis que permita comprobar si los costos han disminuido con un 99% de confianza.
2. La longitud promedio de un elemento de equilibrio es de 43 milímetros. Se cree que con los ajustes realizados esta longitud pudo haber cambiado. Una muestra de 12 elementos reveló una media de 41,5 milímetros con una desviación de 1,78 milímetros. Con un nivel de significación de 0,02, ¿puede decirse que la longitud promedio ha cambiado?
3. Una compañía fabrica máquinas cortadoras de grama. Se han propuesto dos métodos para el ensamblaje de las máquinas. Se desea conocer, dentro de un nivel de confianza del 90% si hay alguna diferencia entre los dos métodos, en Probleuario de Estadística e Investigación de Operaciones 85 cuanto al tiempo en el cual se puede ensamblar una máquina. La tabla que sigue nos proporciona los datos muestrales:

	Método 1	Método 2
Tiempo promedio de armado (en minutos)	4,2	5,5
Variancia (en minutos cuadrados)	8,5	4,4
Número de máquinas	5	6

4. Por registros pasados se sabe que la duración promedio de unas pilas eléctricas que se fabrican para ser utilizadas en un reloj digital es de 300 días. Hace poco tiempo, el proceso de fabricación fue modificado para darle mayor duración. Para comprobar la efectividad del proceso modificado, se probó una muestra de 20 pilas, y se encontró una duración promedio de 311 días y una desviación estándar de 12 días. A un nivel de significación de 0,05, ¿puede afirmarse que el nuevo proceso aumenta la duración de las pilas?
5. Un gerente de ventas de libros universitarios afirma que en promedio sus representantes de ventas realiza 40 visitas a profesores por semana. Varios de estos representantes piensan que realizan un número de visitas promedio superior a 40. Una muestra tomada al azar con 8 semanas reveló un promedio de 42 visitas semanales y una desviación estándar de 2 visitas. Utilice un nivel de confianza del 99% para aclarar esta cuestión.
6. Los registros de una comercializadora de repuestos para vehículos revelaron que la duración promedio de un juego de bujías es de 44 000 kilómetros. Un fabricante de bujías, sin embargo, afirmó que su producto tiene una vida media superior a este valor. El propietario de una flota de camiones adquirió 18 bujías, como prueba.

## Dagoberto Salgado Horta

Encontró una duración promedio de 42 400 kilómetros y la desviación 1500. Esta información muestral convenció al propietario. ¿Y a Ud.?

7. Una cadena de talleres para la afinación de motores de automóvil anuncia que su personal puede realizar el servicio completo (cambio de aceite, cambio del filtro de aceite, lavado y engrase de motor) en un promedio de 15 minutos. Sin embargo, la gerencia ha recibido quejas de los clientes en relación al tiempo de servicio. Para verificar la afirmación, la oficina muestreó a 21 automóviles, obteniendo una media de atención de 18 minutos y una desviación de 1 minuto. Utilice un nivel de significación de 0,05 para probar si es razonable la afirmación de la cadena de talleres.
8. Se instala una máquina para llenar botellas pequeñas con 9,0 gramos de medicamento. Se piensa que el peso medio es de menos de 9,0 gramos. Una muestra de llenado se da a continuación. Pruebe la afirmación con un 99% de confianza.
- 9,2      8,7    8,9    8,6    8,8    8,5    8,7    9,0

9. Una muestra de las calificaciones que presentaron hombres y mujeres en un examen de Estadística se sintetiza a continuación:

	Hombres	Mujeres
Media muestral	11,33	10,50
Desviación estándar	3,45	2,35
Tamaño de la muestra	6	8

¿Son las calificaciones promedios iguales, o por el contrario, existe alguna diferencia entre ellas? Responda a esta pregunta con una prueba estadística de hipótesis que tenga un nivel de confianza del 99%.

10. En una universidad, la encargada de bienestar social piensa que la responsabilidad por los estudios de los estudiantes de primer año hace que disminuyan la actividad física. Como esta está muy correlacionada con un correcto peso corporal, tomó una muestra de los pesos de 12 estudiantes, al comenzar el primer año y al finalizar. Los pesos fueron (en kilogramos):

Antes      85    70    54    56    72    103    88    77    76    69    45    91  
Después    87    73    51    56    73    125    87    85    75    60    46    107

Dentro de un nivel de confianza del 99%, ¿puede afirmarse que ha aumentado el peso corporal de los estudiantes durante el primer año?

11. Un investigador afirma que el tiempo que los niños de tres a cinco años dedican a ver la televisión cada semana se distribuye normalmente con media 22 horas y desviación estándar 6 horas. Frente a este estudio, una empresa de investigación de mercados cree que la media es mayor y para probar su hipótesis toma una muestra de 64 observaciones procedentes de la misma población, obteniendo como resultado una media de 25. Si se utiliza un nivel de significación del 5%.
- a) Verifique si la afirmación del investigador es realmente cierta.
- b) Determine la potencia de ese contraste, si la verdadera media poblacional es 24.

12. Un psicólogo industrial desea estudiar los efectos de la motivación en las ventas de una empresa en particular. De 24 vendedores nuevos que están en entrenamiento, a 12 se les va a pagar por hora de trabajo y a los otros 12 por comisión. Los 24 individuos fueron asignados de manera aleatoria a los dos grupos. Los datos siguientes presentan el volumen de ventas (en miles de dólares) logrado durante el primer mes de trabajo.

Orden	Salario por Hora	Comisión
1	256	224
2	239	254
3	222	273
4	207	285
5	228	237
6	241	277

Orden	Salario por Hora	Comisión
7	212	261
8	216	228
9	236	234
10	219	225
11	225	232
12	230	245

- Suponiendo normalidad en la variable, ¿existe evidencia de que los incentivos salariales a través de las comisiones, producen un mayor volumen de ventas promedio, a un nivel de significación del 5%?.
13. De una muestra aleatoria de 802 clientes de supermercados, 378 fueron capaces de decir el precio correcto de un artículo inmediatamente después de ponerlo en el carro. Contrastar, al nivel del 10%, la hipótesis nula de que la mitad de los compradores son capaces de decir el precio correcto frente a la alternativa de que la proporción poblacional es menor de la mitad.
14. Un proveedor asegura que los artículos por él suministrados son defectuosos en un 1% de los casos. Se realiza una prueba a 200 de sus artículos y resultan defectuosos 3 de ellos. A un nivel de significación del 1% ¿Es falsa o cierta la afirmación del proveedor?.
15. Sometidos a una prueba 100 jóvenes y 200 adultos, resultó que 42 de los jóvenes y 50 de los adultos eran malos conductores. Emplear estos datos y un nivel de significación del 5%, para verificar si el porcentaje de malos conductores entre los jóvenes es un 8% mayor que el porcentaje de malos conductores entre los adultos, frente a la posibilidad de una diferencia aún mayor.
16. Una revista de gran tirada quiere probar si las mujeres y los hombres tienen distinta memoria visual con respecto a los anuncios. Para ello pone un anuncio en una revista, y pregunta a 200 lectores varones y a 200 lectores mujeres, obteniendo que recuerdan el anuncio 50 hombres y 70 mujeres. ¿Qué puede concluirse al nivel de significación del 10%?.
17. Una emisora de televisión por cable anuncia que el periodo medio de espera desde la solicitud hasta la conexión a la red de sus nuevos clientes es de ocho días. La asociación de consumidores desea verificar dicha hipótesis, para lo cual ha tomado una muestra del periodo de espera (en días) de 15 clientes con los siguientes resultados: 11, 8, 10, 13, 8, 10, 12, 12, 8, 10, 11, 7, 10, 7 y 8. Verifique si el periodo medio de espera es igual o diferente a ocho días, explicitando las hipótesis utilizadas ( $\alpha = 0.05$ ).

18. Una empresa está interesada en lanzar un nuevo producto al mercado. Tras realizar una campaña publicitaria, se toma la muestra de 1 000 habitantes, de los cuales, 25 no conocían el producto. A un nivel de significación del 1% ¿apoya el estudio las siguientes hipótesis?

- a) Más del 3% de la población no conoce el nuevo producto.
- b) Menos del 2% de la población no conoce el nuevo producto.

19. Se quiere comparar el rendimiento académico en una determinada asignatura de los alumnos de dos Universidades distintas. Elegidas dos muestras aleatorias de cada una de estas Universidades (10 alumnos de la A y 12 de la B), se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la calificación obtenida en dicha asignatura:

Universidad	Media	Varianza
A	12.3	1.5
B	13.5	2.6

En base a estos resultados y sabiendo que en ambos casos las variables siguen una distribución normal, verifique la hipótesis de igualdad de rendimientos académicos de ambas Universidades, con un nivel de significación del 5 %

20. Usted es un inspector de escuelas públicas y realiza un experimento para investigar la habilidad de lectura en estudiantes de quinto años de primaria. En una muestra aleatoria de 100 estudiantes de esta población se encuentra que la habilidad media de lectura es 70 palabras por minuto. Las notas nacionales sobre la habilidad de lectura, para los estudiantes del quinto año de primaria, muestran una distribución normal con media 75 palabras por minuto y una desviación estándar igual a 12. Todo puntaje inferior a los 75 puntos se considera deficiente. ¿Es razonable considerar que la habilidad de lectura de los estudiantes de quinto de primaria es deficiente? Use  $\alpha=0.05$ .

21. Se cree que en la actualidad la longitud media del antebrazo de los varones adultos de una determinada población supera los 45.5 centímetros. Se sabe que la longitud del antebrazo sigue distribución normal. Seleccionada al azar una muestra de 40 varones adultos de la citada población, se obtuvo una media muestral de 47.447 centímetros y una varianza muestral de 32.467 centímetros<sup>2</sup>. Interesa contrastar la hipótesis  $H_0 : \mu = 45.5$  frente a  $H_1 : \mu > 45.5$ , donde  $\mu$  denota la longitud media del antebrazo. A un nivel de significación igual a 0.05, ¿rechazamos la hipótesis nula?, ¿y si el nivel de significación es 0.01?

22. Cuando las ventas medias, por establecimiento autorizado, de una marca de relojes caen por debajo de las 170,000 unidades mensuales, se considera razón suficiente para lanzar una campaña publicitaria que active las ventas de esta marca. Para conocer la evolución de las ventas, el departamento de marketing realiza una encuesta a 51 establecimientos autorizados, seleccionados aleatoriamente, que facilitan la cifra de ventas del último mes en relojes de esta marca. A partir de estas cifras se obtienen los siguientes resultados:  $\mu = 169.411,8$  unidades  $\sigma = 32.827,5$  unidades. Suponiendo que las ventas mensuales por establecimiento se distribuyen normalmente; con un nivel de significación del 5 % y en vista a la situación reflejada en los datos. ¿Se considerará oportuno lanzar una nueva campaña publicitaria?

23. En una encuesta sobre la renta de las familias, se entrevistó a 150 personas. Una de las preguntas de la encuesta fue el número de libros que cada persona había comprado el año anterior. El número promedio para las 150 personas fue de 5,8 con una desviación típica de 3,1. Utilizando un nivel de significación del 5 %, se desea saber si estos datos proporcionan evidencia suficiente como para indicar que esta media en la población es mayor que 5.
24. Las maletas producidas, por cierta compañía fueron, en promedio, capaces de resistir una presión de 500 Kg. Se utilizó una nueva clase de material y se examinó una muestra de 64 maletas, encontrándose que su resistencia a la rotura era de 516 Kg. ¿Hay alguna evidencia que pueda probar que el promedio de resistencia a la rotura haya aumentado significativamente?. Supóngase que las resistencias a la rotura están distribuidas normalmente con  $\sigma=56$  Kg. y que  $\alpha=5\%$ .
25. Un economista supone que el promedio de horas trabajadas por semana entre los empleados asalariados de la empresa, no ha disminuido respecto al año anterior en la media fue de 43 horas por semana. Para contrastar esta hipótesis ha tomado una muestra de 64 empleados asalariados seleccionados al azar, obteniéndose un promedio de 42.5 horas por semana. En el supuesto de una distribución normal y de que la varianza se ha mantenido constante  $\sigma^2=0.64$  ¿Se supone aceptar la hipótesis al nivel de significación del 1%?.
26. Un fabricante asegura que el porcentaje de computadoras defectuosas es del 5%. El distribuidor decide comprobar la afirmación del fabricante seleccionando 200 computadoras al azar y probándolas. Debería sospechar el distribuidor de la afirmación del fabricante si se descubren un total de 19 unidades defectuosas en la muestra? Utilice un nivel de confianza del 99%.