

# Probabilidad y Estadística - Introducción a la Probabilidad y Estadística 2025

|   |
|---|
| GUÍA DE EJERCICIOS N° 8. PRUEBAS DE HIPÓTESIS BASADAS EN DOS MUESTRAS |
|---|

- 1. Las personas con síndrome de Reynaud están propensas a sufrir deterioro de la circulación sanguínea en los dedos de las manos y los pies. En un experimento para estudiar la magnitud de este deterioro, cada persona introdujo su dedo en agua y se midió la salida resultante de calor ( cal/cm<sup>2</sup>/min ). Para 10 personas con el síndrome, el promedio de la salida de calor fue  $\bar{x} = 0,64$ , y para 10 personas que no tienen ese padecimiento, el promedio de salida de calor fue  $\bar{y} = 2,05$ . Denotemos por  $\mu_1$  y  $\mu_2$  los verdaderos promedios de salida de calor de personas con y sin el síndrome de Raynaud, respectivamente. Supongamos que las dos distribuciones son normales con  $\sigma_1 = 0,2$  y  $\sigma_2 = 0,4$

a) Pruebe  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = -1,0$  vs.  $H_A : \mu_1 - \mu_2 < -1,0$  al nivel  $\alpha = 0,01$  ( $H_A$  dice que la salida de calor para pacientes con esta enfermedad es más de 1cal/cm<sup>2</sup>/min abajo de la de quienes no la padecen)  
b) Calcule el valor-p

- 2. Para uniones de espiga de dos tipos diferentes utilizados en la construcción de bastidores de madera, se determinó la fuerza de unión en plano (libras/pulgadas), siendo el primer tipo el de mayor grosor de riel. Suponemos que la fuerza de unión sigue una distribución normal en ambos tipos de unión. Llamemos  $\mu_1$  y  $\mu_2$  a las respectivas medias y sean  $\sigma_1 = 155$  y  $\sigma_2 = 140$  las respectivas desviaciones típicas. Para 10 especímenes probados del primer tipo se obtuvo  $\bar{x} = 1376,4$  y para 9 especímenes del segundo tipo  $\bar{y} = 1215,6$

a) Pruebe  $H_0 : \mu_1 - \mu_2 = 0$  vs.  $H_A : \mu_1 - \mu_2 > 0$  con un nivel  $\alpha = 0,05$   
b) Calcule el valor-p

- 3. 22 animales experimentales con deficiencia de vitamina D se dividieron en dos grupos de 11. El grupo 1 recibió una dieta con contenido de vitamina D y el 2 la dieta común. Luego, se midió el contenido de calcio en el suero de cada animal. Puede suponerse que el contenido de calcio en suero es una variable aleatoria con distribución normal, con la misma varianza en ambos grupos. A continuación se listan los valores para cada grupo (en mg/100ml ).

|    | $n$ | $\bar{x}$ | $s$  |
|----|-----|-----------|------|
| G1 | 11  | 10.95     | 1.25 |
| G2 | 11  | 8.24      | 1.39 |

a) Se desea determinar si la dieta rica en vitamina D aumenta el contenido de calcio en más de 2 unidades. Plantee las hipótesis pertinentes. Resuelva el problema para  $\alpha = 0,05$   
a) Acote el valor-p

- 4. Para una muestra de 11 hombres se midieron los niveles de creatinina usando dos métodos diferentes, “A” y “B”. Suponemos que los niveles de creatinina siguen una distribución normal

| suje. | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11    |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| A     | 7.92 | 8.03 | 6.87 | 7.00 | 7.28 | 6.94 | 8.32 | 7.58 | 7.88 | 7.83 | 10.26 |
| B     | 8.04 | 7.71 | 6.54 | 6.96 | 7.62 | 6.95 | 8.25 | 7.46 | 8.17 | 7.84 | 9.79  |

a) ¿Brindan estos datos evidencia suficiente para afirmar que los métodos A y B difieren?  
b) Acote el valor-p

- 5. Se cree que las personas infectadas por *E-canis* tienen, en promedio, un recuento de glóbulos blancos más bajo que el de los no infectados. Sabemos que el recuento de glóbulos blancos sigue una distribución normal. Para una muestra de 15 personas infectadas, el recuento medio de glóbulos blancos es de  $\bar{x} = 4767/\text{mm}^3$ , y la

desviación estándar es  $s = 3204/\text{mm}^3$ ; para una muestra de 10 personas sanas, estos valores son  $7360/\text{mm}^3$  y  $2415/\text{mm}^3$  respectivamente.

a) ¿Brindan estos datos evidencia que confirme la hipótesis planteada?

b) Acote el valor-p

- 6. Para 10 animales experimentales se registró la frecuencia cardíaca (latidos por minuto) antes y después de ser sometidos a un experimento (la distribución de la frecuencia cardíaca se supone normal); los datos son

| animal  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| antes   | 70  | 84  | 88  | 110 | 105 | 100 | 110 | 67  | 79  | 86  |
| después | 115 | 148 | 176 | 191 | 158 | 178 | 179 | 140 | 161 | 157 |

¿Se puede concluir que el experimento produce un aumento de la frecuencia cardíaca media?

- 7. La siguiente tabla compara los niveles de carboxihemoglobina de un grupo de no fumadores y de un grupo de fumadores de cigarrillos. Se presentan las medias y las desviaciones típicas muestrales. Si llamamos  $\mu_1$  al nivel medio de carboxihemoglobina en los fumadores y  $\mu_2$  en los no fumadores, se pretende probar que  $\mu_1 - \mu_2 > 2$

| Grupo        | n  | Carboxihemoglobina (%)       |
|--------------|----|------------------------------|
| Fumadores    | 65 | $\bar{x}_1 = 4,4, s_1 = 2,0$ |
| No fumadores | 58 | $\bar{x}_2 = 1,6, s_2 = 1,3$ |

a) Plantee las hipótesis y resuelva el problema para un  $\alpha = 0,05$

b) Calcule el valor-p aproximado

- 8. Como parte de un estudio para determinar si la exposición al DDT está asociada con el cáncer de mama, se seleccionó una muestra de mujeres a las que se les diagnosticó cáncer y un grupo testigo de mujeres sanas relacionadas con las pacientes de cáncer en lo que se refiere a varias características, como edad, condición de fumadora, etc. A cada mujer se le tomó una muestra de sangre, se midió el nivel de DDE (un derivado del DDT en el cuerpo humano) y se calculó la diferencia de niveles entre cada paciente y su control asociado. Para las 171 diferencias, se obtuvieron una media de  $\bar{d} = 2,7\text{ng/ml}$  y una desviación típica de  $s = 15,9\text{ng/ml}$ . ¿Se puede inferir de estos datos que los niveles de DDE difieren entre el grupo de mujeres con cáncer de mama y el de mujeres sanas?