

**Universidad de Santander, Maestría en Biotecnología**  
**Comparación del promedio de dos poblaciones independientes utilizando la prueba de  $t$ , en poblaciones normales, con varianzas iguales**

Un investigador en nutrición equina quiere establecer el efecto sobre la actividad enzimática sérica ( en U/L) de la adición de una fuente de Selenio en la dieta (0.29 mg de Se/kg de materia seca) en equinos, durante un período de 120 días.

Grupo	CK	AST	LDH	ALT	GDH	AP	GGT
Control	172.6	289.5	611.0	6.61	1.82	81.89	22.59
Control	164.2	275.5	613.2	6.54	1.72	89.56	21.02
Control	168.1	280.3	602.4	6.46	1.23	74.56	18.72
Control	173.4	279.4	634.2	6.48	0.96	92.45	23.34
Control	159.7	285.7	649.2	6.34	1.12	101.3	16.35
Selenio	152.5	277.1	562.2	6.33	0.58	72.36	19.05
Selenio	155.3	274.3	573.2	6.58	0.78	65.72	21.45
Selenio	160.4	278.9	578.3	6.45	0.89	74.83	17.24
Selenio	151.3	272.9	569.4	6.63	0.24	62.72	15.34
Selenio	162.2	280.6	589.2	6.32	1.03	45.71	12.58

- Formulación de la pregunta problema: es igual la media de cada una de las enzimas analizadas entre poblaciones de equinos con y sin suplementación de Selenio en la dieta.

- Hipótesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- Se fija el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  ó  $\alpha = 0.01$
- Regla de decisión (1):

$$\nu_1 = n_1 - 1 \quad \nu_2 = n_2 - 1$$

$$\nu = \nu_1 + \nu_2$$

$$\text{si } |t^*| \leq t(1 - \alpha/2, \nu) \text{ Decidir } H_0$$

$$\text{si } |t^*| > t(1 - \alpha/2, \nu) \text{ Decidir } H_1$$

- Regla de decisión (2): Se calcula el *valor-p*, como la probabilidad en la cola derecha para el valor calculado del estadístico  $t^*$  con  $\nu$  grados de libertad. Este *valor-p* se compara con el nivel de significancia  $\alpha$ , y se concluye de acuerdo a la siguiente regla de decisión: Si *valor-p*  $< \alpha$ , decidir  $H_1$ ; si *valor-p*  $\geq \alpha$ , decidir  $H_0$ .
- El estadístico  $t^*$  para comparación de medias con varianzas iguales es;

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{\nu}$$

$$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{s_p^2(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}} = t^* \sim t_\nu$$

También se puede establecer un intervalo de confianza del 100%(1- $\alpha$ ) de la media de las dos poblaciones cuando la varianza es desconocida

$$(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - t_{(1-\alpha/2, \nu)} \frac{s_p}{\sqrt{n}}; (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) + t_{(1-\alpha/2, \nu)} \frac{s_p}{\sqrt{n}}$$

- Decisión:
- Conclusión:

1. De una población de caninos se extrae una muestra al azar de tamaño 12. Esta muestra es dividida al azar en dos grupos. El grupo T1 es un grupo control. El grupo T2 recibe un medicamento bajo prueba por vía oral. El grupo T1 recibe un placebo oral. El experimento tiene como objetivo evaluar el efecto del medicamento tres horas después de la administración sobre el nivel sanguíneo de enzima glutathion reductasa ( $\mu$ /ml). Pruebe la hipótesis de igualdad en las medias entre los dos tratamientos en la población. T1: 19.06, 19.32, 25.17, 18.81, 17.14, 21.36 T2: 26.29, 21.61, 23.80, 20.95, 22.94, 24.93
2. De una población de ovinos se extrae una muestra al azar de tamaño 16. La muestra es dividida al azar en dos grupos. El grupo T2 recibe un medicamento bajo prueba por vía intravenosa. El grupo T2 recibe una inyección de un placebo. El objetivo del estudio es determinar el efecto del medicamento sobre el nivel de hematocrito (%) 7 días después de administrar el medicamento. Pruebe la hipótesis de igualdad en las medias entre los tratamientos en la población. T1: 28.6, 32.3, 34.0, 31.4, 32.1, 28.9, 31.5, 33.1 T2: 31.8, 44.5, 36.8, 44.2, 38.2, 39.1, 30.6, 39.4
3. De una población de tilapias se extrae una muestra al azar de tamaño 12. La muestra es dividida al azar en dos grupos. El grupo T1 es un grupo control, recibe un placebo. El grupo T2 recibe una hormona por vía oral. La respuesta consiste en el nivel de testosterona sanguínea 3 días después de administrar la hormona. Pruebe la hipótesis de igualdad de promedios entre los tratamientos en la población. T1: 9.8, 13.0, 7.3, 13.4, 11.1 T2: 10.8, 15.2, 15.8, 12.6, 13.3, 14.7, 14.0
4. De una población de bovinos hembra se extrae una muestra al azar de tamaño 18. El grupo es dividido al azar en dos grupos de igual tamaño. El grupo control es el grupo T1. El grupo T2 recibe una dosis de una vacuna experimental de Aftosa. El objetivo es determinar si la vacuna induce una respuesta en el nivel de IgG en  $\mu$ /ml. Pruebe la hipótesis de igualdad de medias entre los tratamientos en la población. T1: 78.1, 77.8, 81.6, 80.4, 86.8, 82.1, 85.6, 82.7, 83.7 T2: 84.5, 79.6, 84.2, 80.6, 80.5, 78.6, 85.1, 84.3, 78.5
5. Un terreno es dividido en parcelas uniformes de 2 x 2 metros. Todas las parcelas son sembradas con pasto Brachiaria. 4 parcelas (T1) son fertilizadas con compuesto XYZ y las otras 5 parcelas (T2) son fertilizadas con el compuesto de uso común en la finca. Después de 60 días se registra la producción de biomasa en *kilogramos/metro*<sup>2</sup>. Pruebe la hipótesis de igualdad de medias entre los tratamientos en las dos poblaciones. T1: 4.8, 1.8, 9.7, 0.7 T2: 7.9, 10.7, 11.8, 3.8, 9.2
6. De una población de felinos se extrae una muestra al azar de tamaño 12. La muestra se divide al azar en dos grupos. Ambos grupos reciben una dosis de vacuna de Leucemia felina. El grupo T1 es un grupo control. El grupo T2 recibe un desafío con virus vivo de leucemia felina. El grupo T1 recibe un placebo. El objetivo es establecer si al día treinta post desafío existen diferencias entre los conteos de células blancas. Pruebe la hipótesis de igualdad de medias entre los tratamientos en la población. T1: 6570, 6701, 6394, 6936, 6996, 7039 T2: 5218, 5954, 4600, 5452, 5535, 6272