

2.2. Pruebas de Dos Muestras y ANOVA

2. Estadística y Probabilidad Básica

Christian E. Galarza

Programa New Dimensions

Pruebas t para comparaciones de medias

¿Qué es una prueba t ?

- Herramienta estadística para comparar las medias de dos grupos.
- Determina si las diferencias observadas son por casualidad o estadísticamente significativas.
- Esencial en la toma de decisiones basada en datos.

Ejemplo: ¿Los empleados con capacitación tienen un rendimiento significativamente diferente que aquellos sin capacitación?

¿Cómo realizar un contraste de hipótesis?

- Establecer hipótesis nula (H_0): No hay diferencia entre los dos grupos.
- Hipótesis alternativa (H_a): Hay una diferencia significativa.
- Calcular estadístico de prueba y el p -valor.
- Tomar una decisión basada en el p -valor.

Ejemplo: Contraste de hipótesis para empleados con/sin capacitación

1. Establecer hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_a):

- H_0 : La media del rendimiento de los empleados con capacitación es igual a la de los empleados sin capacitación.
- H_a : La media del rendimiento de los empleados con capacitación es diferente de la de los empleados sin capacitación.

2. Elegir nivel de significancia (α):

- $\alpha = 0,05$.

Ejemplo: Contraste de hipótesis para empleados con/sin capacitación

3. Calcular estadístico de prueba y el p -valor:

- Estadístico de prueba $t = 2,5$.
- p -valor = 0,03.

4. Tomar una decisión:

- p -valor $0,03 < \alpha = 0,05$.
- Rechazamos H_0 : Hay una diferencia significativa en el rendimiento entre los grupos.

Estadístico de prueba t

Fórmula (simplificada):

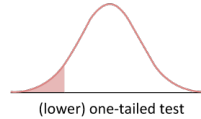
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Interpretación: Cuanto mayor sea el valor de t , mayor será la diferencia entre los grupos.

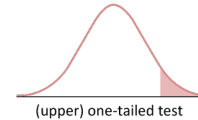
Ejemplo: Comparar las ventas medias de dos tiendas.

Cálculo de valor p en pruebas t

If $\mu < \text{claim}$, then $p\text{-value} = P(t < \text{test statistic})$



If $\mu > \text{claim}$, then $p\text{-value} = P(t > \text{test statistic})$



If $\mu \neq \text{claim}$, then $p\text{-value} = 2P(t > |\text{test statistic}|)$



Prueba t pareada

¿Qué es una prueba t pareada?

- Compara las medias de dos mediciones relacionadas.
- Útil cuando las observaciones son dependientes o emparejadas.
- Ejemplo: rendimiento de empleados antes y después de una capacitación.

¿Cuándo necesitamos considerar una prueba pareada?

- Parear es útil cuando las observaciones no son independientes.
- Reduce la variabilidad y mejora la precisión.
- Esencial para obtener resultados confiables.

Otro ejemplo: Medir la satisfacción del cliente antes y después de implementar un cambio.

Usando `t.test()` |

`t.test()` es una función de R

- Realiza automáticamente pruebas t.
- Proporciona estadístico de prueba y p-valor.
- Facilita la interpretación y toma de decisiones.

¿Qué es ANOVA?

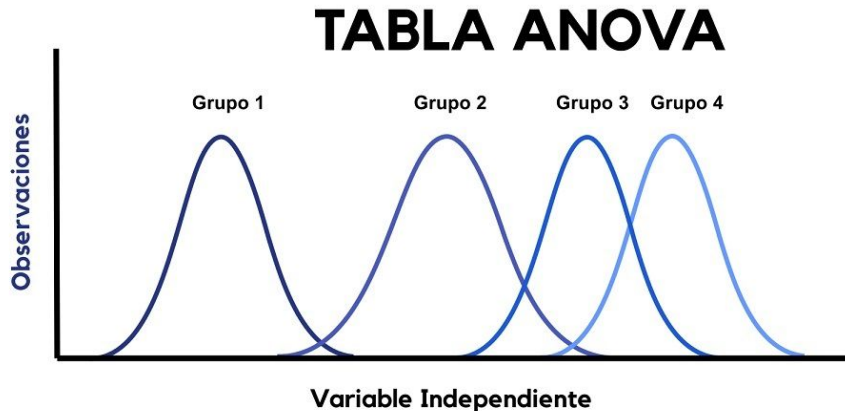
- Herramienta estadística para comparar las medias de tres o más grupos.
- Determina si al menos un grupo es diferente de los demás.
- Esencial cuando se tienen múltiples categorías o niveles.

Hipótesis para la prueba ANOVA

- **Hipótesis nula (H_0):** Todas las medias de los grupos son iguales.
- **Hipótesis alterna (H_a):** Al menos una de las medias de los grupos es diferente.

Hipótesis para la prueba ANOVA

- **Hipótesis nula (H_0):** $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$
- **Hipótesis alterna (H_a):** Al menos una μ_i es diferente de las otras.



Prueba ANOVA

- Establecer hipótesis.
- Calcular estadístico F y p-valor.
- Si p-valor $\leq \alpha$, al menos un grupo es diferente.
- Interpretar resultados y tomar decisiones.

Ejemplo: Comparar las ventas en diferentes regiones.

Pruebas t para todos los pares

¿Por qué pruebas t por pares después de ANOVA?

- ANOVA nos dice si hay diferencias, pero no entre qué grupos.
- Las pruebas t por pares comparan cada par de grupos.
- Ayuda a identificar dónde están las diferencias.

Ejemplo: Determinar qué regiones tienen ventas significativamente diferentes.