



Sé Íntegro **Sé** Misionero **Sé** Innovador

Unidad 02: Pruebas Paramétricas

Prueba de hipótesis para dos muestras

Independientes

Mg. Nemias Saboya

Propósito

1. Reconocer los supuestos para aplicar esta prueba.
2. Desarrollar ejercicios utilizando Excel
3. Desarrollar caso de contraste de hipótesis utilizando SPSS y R

Prueba de hipótesis

Paramétrica

Unica \rightarrow Dos
Momentos

Antes - Después
 μ_1 μ_2

\vdots
 $\mu_1 = \mu_2$

Pruebas
paramétricas

Pruebas no
paramétricas

Grupo 1
 $n = x$
 \vdots

Grupo 2
 $n = y$





1. Prueba t de Student de media para dos muestras independientes

Prueba t de student para muestras relacionadas

La prueba de t Student para muestras independientes se utiliza para comparar las medias dos grupos con características similares o que tengan objetivos en común. Se utiliza, por ejemplo, para las comparaciones de dos grupos poblacionales como la calidad de dos sistemas informáticos, como la comparación de una metodología comparada en dos poblaciones (empresas publicas y privadas).

Procedimiento para realizar pruebas de hipótesis:

Cumplir los supuestos de:

1. Normalidad ✓
2. De igualdad de varianzas ✓
3. Tamaño de la muestras ✓

- 1) Planteamiento de las hipótesis.
- 2) Elegir el nivel de significación α .
- 3) Identificar el estadístico de prueba (cuya distribución depende del valor del estadístico utilizado).
- 4) Formular la regla de decisión: Análisis del nivel de significación en función de los resultados.
- 5) Conclusión del caso.

Prueba t de medias para dos muestras independientes

Prueba de Hipótesis	Estadístico de prueba	Supuesto
<p>Prueba Bilateral</p> $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	<p>Prueba 1: Varianzas poblacionales desconocidas e iguales (homogéneas) y <u>poblaciones normales</u></p> $t_{cal} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad t_{(n_1 + n_2 - 2)}$ $s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$	<p>Normalidad Igualdad de varianza Muestras Grandes</p>

Prueba t de medias para dos muestras independientes

Prueba de Hipótesis	Estadístico de prueba	Supuesto
<p>Prueba Bilateral</p> $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	<p>Prueba 2: Varianzas poblacionales conocidas y <u>poblaciones normales</u> o muestras grandes</p> $Z_{cal} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2} \right)}} \quad N(0, 1)$	<p>Normalidad Igualdad de varianza Muestras Grandes</p>

Prueba t de medias para dos muestras independientes

Prueba de Hipótesis	Estadístico de prueba	Supuesto
<p>Prueba Bilateral</p> $H_0: \mu_1 = \mu_2$ $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	<p>Prueba 3: Varianzas poblacionales desconocidas y muestras grandes</p> $Z_{cal} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right)}}$ <p>$N(0, 1)$</p>	<p>Normalidad Igualdad de varianza Muestras Grandes</p>

ejemplo: Suponiendo que los datos se distribuyen normalmente. Se desea saber si existen diferencias entre ambos grupos

GRUPO 1	6,2	6,3	5,4	4,5	5,0	4,7	5,7	3,3
GRUPO 2	5,8	6,6	6,8	5,9	5,4	5,0	6,5	6,7

Paso 1: Plantear Hipótesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: El promedio del grupo 1 es igual a la del grupo 2

$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$: El promedio del grupo 1 difiere a la del grupo 2

Paso 2: Nivel de significancia

Como en el ejemplo no estipula se asume que el nivel de significancia es al 5% y 95% de confianza

Paso 3: Estadístico de prueba

$$n_1 = 8$$

$$n_2 = 8$$

$$\bar{x}_1 = 5,14$$

$$\bar{x}_2 = 6,09$$

$$S_1 = 0,99$$

$$S_2 = 0,66$$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

CÁLCULO DEL VALOR T CALCULADO

$$t = \frac{5,14 - 6,09}{\sqrt{\frac{(8 - 1)0,99^2 + (8 - 1)0,66^2}{(8 - 1) + (8 - 1)} \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \right)}}$$

Valor calculado

$$t_{cal} = -2.25$$

Paso 4: Regla de decisión

$\alpha = 0.05$ bilateral

valor critico

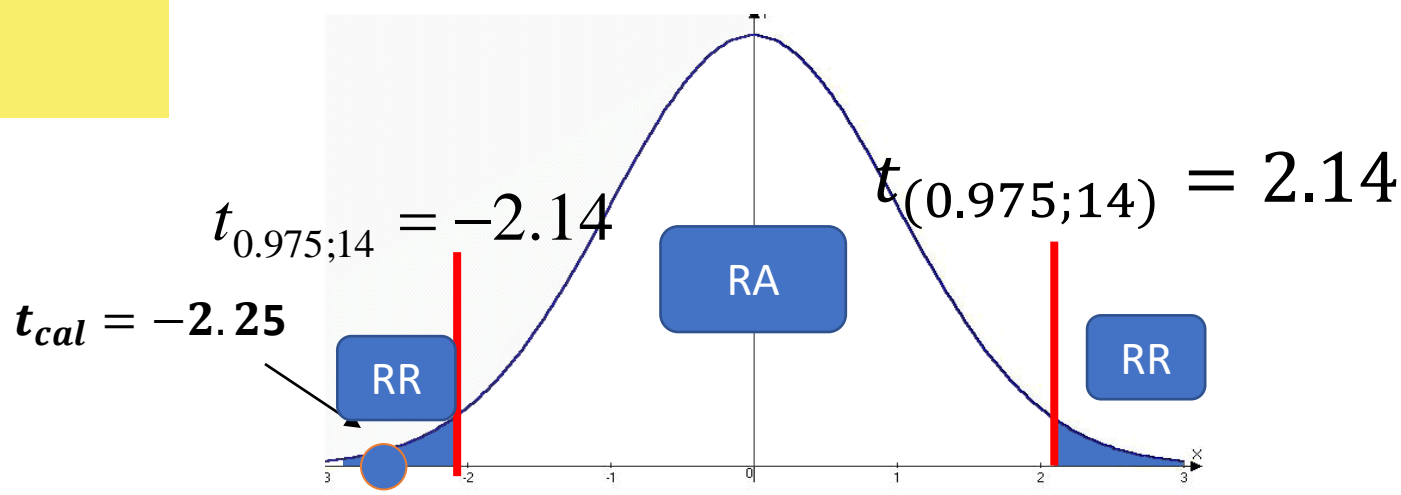
$$t_{(1-\frac{\alpha}{2}; n_1+n_2-2)} \quad t_{(0.975; 14)} = 2.14$$

grados de libertad
(n_1-1)+(n_2-1)

Se Rechaza Ho

Valor calculado

$$t_{cal} = -2.25$$



Paso 5: Conclusión

Analizando los grupos en estudio se concluye con un 95% de confianza que los grupos referente a los resultados encontrados son diferentes, donde el resultado promedio del grupo 2 es superior al grupo 1

Ejemplo 2: Caso: utilidades por metodología

Una compañía que brinda servicios en implementación de metodologías de desarrollo de software desea comparar las utilidades de las dos más utilizadas en el mercado en un periodo de 9 años.

Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Año	Metodología	
	Scrum	RUP
2009	S/. 315,478	S/. 315,265
2010	S/. 312,564	S/. 315,214
2011	S/. 298,451	S/. 305,412
2012	S/. 301,254	S/. 313,245
2013	S/. 314,256	S/. 322,654
2014	S/. 316,415	S/. 310,785
2015	S/. 311,245	S/. 312,785
2016	S/. 310,546	S/. 306,897
2017	S/. 309,154	S/. 305,468

1. El gerente de la compañía desea en primer lugar saber si existen diferencias significativas a un 90% de confianza respecto a las utilidades.
2. El gerente desea contratar personal calificado, pero necesita saber cual es la metodología que más utilidades le genera para realizar los contratos ¿Cuál sería la respuesta que le darías?

Ejemplo 3: Prueba t para dos muestras INDEPENDIENTES

El departamento de Marketing de una empresa desea incrementar sus ventas, aplica dos técnicas de ventas a dos grupos de vendedores la primera (Técnica A) a 15 vendedores y la segunda (Técnica B) a 12 vendedores seleccionados aleatoriamente. Al finalizar el primer trimestre se obtuvieron los siguientes resultados. Se desea probar si existe diferencia significativa entre las ventas resultantes de las dos técnicas

Vendedor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Técnica A	78	88	77	80	79	84	73	87	88	83	82	80	81	79	75
Técnica B	68	72	73	74	78	62	69	70	74	72	77	69			

Ejemplo 4: Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

Se seleccionaron aleatoriamente a 12 trabajadores de la Planta N° 1 y 10 trabajadores de la Planta N° 2 de una empresa, con la finalidad de estudiar sus índices de eficiencia. El objetivo es determinar si existe diferencia entre los índices de eficiencia de los trabajadores de las dos plantas seleccionadas, a un nivel de significancia de 0.05.

Los datos se muestra a continuación.

Trabajador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Planta 1	163	161	160	169	163	162	164	170	165	162	159	160
Planta 2	159	158	162	161	159	160	161	159	159	157		

UPeU | UNIVERSIDAD
PERUANA UNIÓN

**HACEMOS
LA DIFERENCIA**

UPeU | UNIVERSIDAD
PERUANA UNIÓN

Sé Íntegro

Sé Misionero

Sé Innovador