Para comparar dos grupos independientes, como en el caso de las alturas de plantas con dos fertilizantes diferentes, el \*\*Test de los Signos\*\* no es adecuado porque se aplica a datos pareados. Para comparar dos grupos independientes con un nivel de significancia del 6%, deberíamos utilizar el \*\*Test de Mann-Whitney\*\* (también conocido como \*\*Wilcoxon Rank-Sum Test\*\*).

Vamos a resolver el ejercicio utilizando el Test de Mann-Whitney:

### Datos

- \*\*Fertilizante 1\*\*: 12, 14, 15, 8, 9, 7, 12, 11

- \*\*Fertilizante 2\*\*: 15, 14, 16, 8, 7, 15, 15, 14, 13, 12

### Paso 1: Organizar los Datos y Calcular Rangos

Primero, combinamos y ordenamos los datos de ambos grupos y asignamos rangos:

| Valor | Grupo |

|-------|-------|

| 7 | 1 |

| 7 | 2 |

| 8 | 1 |

| 8 | 2 |

| 9 | 1 |

| 11 | 1 |

| 12 | 1 |

| 12 | 2 |

| 12 | 2 |

| 13 | 2 |

| 14 | 1 |

| 14 | 2 |

| 14 | 2 |

| 15 | 1 |

| 15 | 2 |

| 15 | 2 |

| 15 | 2 |

| 16 | 2 |

### Asignación de Rangos

| Valor | Grupo | Rango |

|-------|-------|-------|

| 7 | 1 | 1.5 |

| 7 | 2 | 1.5 |

| 8 | 1 | 3.5 |

| 8 | 2 | 3.5 |

| 9 | 1 | 5 |

| 11 | 1 | 6 |

| 12 | 1 | 8.5 |

| 12 | 2 | 8.5 |

| 12 | 2 | 8.5 |

| 13 | 2 | 10 |

| 14 | 1 | 12.5 |

| 14 | 2 | 12.5 |

| 14 | 2 | 12.5 |

| 15 | 1 | 15 |

| 15 | 2 | 15 |

| 15 | 2 | 15 |

| 15 | 2 | 15 |

| 16 | 2 | 18 |

### Paso 2: Calcular la Suma de Rangos

Suma de rangos para Fertilizante 1 (\( R\_1 \)):

\[ R\_1 = 1.5 + 3.5 + 5 + 6 + 8.5 + 12.5 + 15 = 52 \]

Suma de rangos para Fertilizante 2 (\( R\_2 \)):

\[ R\_2 = 1.5 + 3.5 + 8.5 + 8.5 + 10 + 12.5 + 12.5 + 15 + 15 + 15 + 18 = 128 \]

### Paso 3: Calcular U

\[ U\_1 = n\_1 \cdot n\_2 + \frac{n\_1(n\_1+1)}{2} - R\_1 \]

\[ U\_1 = 8 \cdot 10 + \frac{8 \cdot 9}{2} - 52 = 80 + 36 - 52 = 64 \]

\[ U\_2 = n\_1 \cdot n\_2 + \frac{n\_2(n\_2+1)}{2} - R\_2 \]

\[ U\_2 = 8 \cdot 10 + \frac{10 \cdot 11}{2} - 128 = 80 + 55 - 128 = 7 \]

El estadístico U es el menor de \( U\_1 \) y \( U\_2 \):

\[ U = \min(64, 7) = 7 \]

### Paso 4: Determinar la Significancia

Para un nivel de significancia del 6% (\(\alpha = 0.06\)) y tamaños de muestra \( n\_1 = 8 \) y \( n\_2 = 10 \), consultamos una tabla de valores críticos del Test de Mann-Whitney.

El valor crítico de U para \( n\_1 = 8 \) y \( n\_2 = 10 \) a un nivel de significancia del 6% es aproximadamente 16.

### Conclusión

Dado que U = 7 es menor que el valor crítico de 16, rechazamos la hipótesis nula H\_0

### Interpretación

Hay evidencia suficiente para concluir que existe una diferencia significativa entre los efectos de los dos fertilizantes a un nivel de significancia del 6%.