

# Tests Estadísticos en R - Ejemplos Básicos

Análisis Estadístico

2 de septiembre de 2025

## 1. Tests de Una Muestra

### 1.1. One-sample t-test

**Ejemplo:** Evaluar si las calificaciones de un curso tienen promedio de 70.

Listing 1: T-test de una muestra

```
1 notas <- c(65, 72, 68, 75, 71, 69, 74, 66, 73, 70, 67, 76)
2 t.test(notas, mu = 70)
```

### 1.2. One-sample z-test

**Ejemplo:** Verificar si la altura promedio es 170 cm (desviación conocida = 10).

Listing 2: Z-test

```
1 library(BSDA)
2 alturas <- c(165, 172, 168, 175, 171, 169, 174, 166, 173, 170)
3
4 z.test(alturas, mu = 170, sigma.x = 10)
```

### 1.3. Wilcoxon signed-rank test

**Ejemplo:** Evaluar si el tiempo mediano de espera es 15 minutos.

Listing 3: Wilcoxon una muestra

```
1 tiempos <- c(12, 18, 14, 20, 16, 13, 19, 15, 17, 16, 14, 21)
2
3 wilcox.test(tiempos, mu = 15)
```

### 1.4. Sign test

**Ejemplo:** Evaluar preferencia entre dos productos (positivo = prefiere A).

Listing 4: Test de signos

```
1 library(DescTools)
2 preferencias <- c(1, -1, 1, 1, -1, 1, 1, 1, -1, 1)
3
4 SignTest(preferencias, mu = 0)
```

## 2. Tests de Dos Grupos

### 2.1. Independent samples t-test

**Ejemplo:** Comparar notas entre dos grupos.

Listing 5: T-test independiente

```
1 grupo_A <- c(75, 78, 72, 80, 76, 74, 79, 73)
2 grupo_B <- c(82, 85, 79, 88, 83, 81, 86, 80)
3
4 t.test(grupo_A, grupo_B)
```

### 2.2. Welch's t-test

**Ejemplo:** Comparar salarios (sin asumir varianzas iguales).

Listing 6: Welch's t-test

```
1 salarios_A <- c(3000, 3200, 2800, 3500, 3100)
2 salarios_B <- c(3800, 4200, 3600, 4500, 4000, 3900)
3
4 t.test(salarios_A, salarios_B, var.equal = FALSE)
```

### 2.3. Mann-Whitney U test

**Ejemplo:** Comparar tiempos de respuesta (datos no normales).

Listing 7: Mann-Whitney U

```
1 tiempo_A <- c(5, 8, 6, 12, 9, 7, 15, 10)
2 tiempo_B <- c(12, 18, 14, 25, 16, 13, 22, 19)
3
4 wilcox.test(tiempo_A, tiempo_B)
```

### 2.4. Paired t-test

**Ejemplo:** Comparar peso antes y después de una dieta.

Listing 8: T-test pareado

```
1 peso_antes <- c(80, 75, 85, 90, 78, 82, 88, 76)
2 peso_despues <- c(78, 73, 82, 87, 76, 79, 85, 74)
3
4 t.test(peso_antes, peso_despues, paired = TRUE)
```

### 2.5. Wilcoxon signed-rank (pareado)

**Ejemplo:** Comparar satisfacción antes y después (escala ordinal).

Listing 9: Wilcoxon pareado

```
1 satisfaccion_antes <- c(3, 4, 2, 5, 3, 4, 2, 3)
2 satisfaccion_despues <- c(4, 5, 4, 5, 5, 5, 4, 4)
3
4 wilcox.test(satisfaccion_antes, satisfaccion_despues, paired = TRUE)
```

### 3. Tests de Múltiples Grupos

#### 3.1. One-way ANOVA

**Ejemplo:** Comparar rendimiento entre tres métodos de estudio.

Listing 10: ANOVA

```

1 metodo_1 <- c(75, 78, 72, 80, 76)
2 metodo_2 <- c(82, 85, 79, 88, 83)
3 metodo_3 <- c(68, 71, 65, 74, 69)
4
5 rendimiento <- c(metodo_1, metodo_2, metodo_3)
6 metodo <- factor(rep(c("M todo1", "M todo2", "M todo3"), each = 5))
7
8 resultado <- aov(rendimiento ~ metodo)
9 summary(resultado)
10
11 TukeyHSD(resultado)

```

#### 3.2. Kruskal-Wallis test

**Ejemplo:** Comparar satisfacción entre tres tiendas.

Listing 11: Kruskal-Wallis

```

1 library(dunn.test)
2
3 tienda_A <- c(3, 4, 2, 5, 3, 4)
4 tienda_B <- c(4, 5, 4, 5, 5, 4)
5 tienda_C <- c(2, 3, 1, 4, 2, 3)
6
7 satisfaccion <- c(tienda_A, tienda_B, tienda_C)
8 tienda <- factor(rep(c("A", "B", "C"), each = 6))
9
10 kruskal.test(satisfaccion ~ tienda)
11
12 dunn.test(satisfaccion, tienda)

```

#### 3.3. Repeated measures ANOVA

**Ejemplo:** Evaluar tres tratamientos en los mismos pacientes.

Listing 12: RM-ANOVA

```

1 dolor_trat1 <- c(8, 7, 9, 8, 7)
2 dolor_trat2 <- c(6, 5, 7, 6, 5)
3 dolor_trat3 <- c(4, 3, 5, 4, 3)
4
5 dolor <- c(dolor_trat1, dolor_trat2, dolor_trat3)
6 tratamiento <- factor(rep(c("T1", "T2", "T3"), each = 5))
7 paciente <- factor(rep(1:5, times = 3))
8
9 resultado_rm <- aov(dolor ~ tratamiento + Error(paciente/tratamiento))
10 summary(resultado_rm)

```

### 3.4. Friedman test

**Ejemplo:** Comparar preferencia de tres sabores por los mismos jueces.

Listing 13: Friedman test

```
1 library(PMCMRplus)
2
3 sabor_A <- c(1, 2, 1, 2) # Rankings del sabor A
4 sabor_B <- c(3, 3, 2, 3) # Rankings del sabor B
5 sabor_C <- c(2, 1, 3, 1) # Rankings del sabor C
6
7 ranking <- c(sabor_A, sabor_B, sabor_C)
8 sabor <- factor(rep(c("A", "B", "C"), each = 4))
9 juez <- factor(rep(1:4, times = 3))
10
11 friedman.test(ranking ~ sabor | juez)
12
13 frdAllPairsNemenyiTest(ranking ~ sabor | juez)
```

## 4. Tests para Varianza

### 4.1. F-test

**Ejemplo:** Comparar variabilidad entre dos grupos.

Listing 14: F-test

```
1 grupo_1 <- c(10, 12, 8, 14, 11, 9, 13, 10)
2 grupo_2 <- c(15, 25, 10, 30, 20, 12, 28, 18)
3
4 var.test(grupo_1, grupo_2)
```

### 4.2. Levene's test

**Ejemplo:** Evaluar homogeneidad de varianzas en tres grupos.

Listing 15: Levene's test

```
1 library(car)
2
3 grupo_1 <- c(10, 12, 8, 14, 11)
4 grupo_2 <- c(15, 18, 12, 20, 16)
5 grupo_3 <- c(25, 35, 20, 40, 30)
6
7 valores <- c(grupo_1, grupo_2, grupo_3)
8 grupo <- factor(rep(c("G1", "G2", "G3"), each = 5))
9
10 leveneTest(valores ~ grupo)
```

### 4.3. Bartlett's test

**Ejemplo:** Test de homogeneidad asumiendo normalidad.

Listing 16: Bartlett's test

```

1 grupo_1 <- c(10, 12, 8, 14, 11)
2 grupo_2 <- c(15, 18, 12, 20, 16)
3 grupo_3 <- c(22, 25, 18, 28, 24)
4
5 valores <- c(grupo_1, grupo_2, grupo_3)
6 grupo <- factor(rep(c("G1", "G2", "G3"), each = 5))
7
8 bartlett.test(valores ~ grupo)

```

## 5. Ejemplo Completo

### 5.1. Análisis paso a paso

**Ejemplo:** Evaluar efectividad de tres métodos de enseñanza.

Listing 17: Análisis completo

```

1 metodo_A <- c(75, 78, 72, 80, 76, 74, 79, 73)
2 metodo_B <- c(82, 85, 79, 88, 83, 81, 86, 80)
3 metodo_C <- c(68, 71, 65, 74, 69, 67, 72, 70)
4
5 notas <- c(metodo_A, metodo_B, metodo_C)
6 metodo <- factor(rep(c("A", "B", "C"), each = 8))
7
8 library(nortest)
9 tapply(notas, metodo, shapiro.test)
10
11 library(car)
12 leveneTest(notas ~ metodo)
13
14 resultado <- aov(notas ~ metodo)
15 summary(resultado)
16
17 TukeyHSD(resultado)
18
19 kruskal.test(notas ~ metodo)
20
21 library(dunn.test)
22 dunn.test(notas, metodo)

```

## 6. Tabla Resumen

## 7. Interpretación

**Regla general:**

- Si  $p\text{-valor} < 0,05 \rightarrow$  Rechazar  $H_0$  (hay diferencia significativa)
- Si  $p\text{-valor} \geq 0,05 \rightarrow$  No rechazar  $H_0$  (no hay evidencia de diferencia)

**Flujo de trabajo:**

1. Verificar normalidad (shapiro.test)

Cuadro 1: Selección rápida de tests

<b>Situación</b>	<b>Paramétrico</b>	<b>No Paramétrico</b>
1 muestra	<code>t.test()</code>	<code>wilcox.test()</code>
2 grupos independientes	<code>t.test(x,y)</code>	<code>wilcox.test(x,y)</code>
2 grupos pareados	<code>t.test(paired=TRUE)</code>	<code>wilcox.test(paired=TRUE)</code>
3+ grupos	<code>aov()</code>	<code>kruskal.test()</code>
Medidas repetidas	<code>aov() + Error()</code>	<code>friedman.test()</code>
Varianzas	<code>var.test()</code>	<code>leveneTest()</code>

2. Verificar homogeneidad de varianzas (`leveneTest`)
3. Elegir test paramétrico o no paramétrico
4. Aplicar test post-hoc si hay significancia
5. Interpretar resultados