

Universidad Nacional del Altiplano  
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática  
Docente: Fred Torres Cruz  
Autor: Fonseca Lizarraga Cinthia Yaneth

## Trabajo Encargado - N° 05

# Ejemplos Prácticos de Tests Estadísticos en R

## Introducción

Este documento presenta ejemplos prácticos y sencillos para la aplicación de diferentes tests estadísticos en R. Cada test incluye variables realistas, casos de aplicación específicos y código funcional para facilitar su comprensión y implementación.

## Metodología

Para cada test estadístico se presenta:

- Variables de ejemplo con casos reales
- Descripción del problema a resolver
- Código R completo y ejecutable
- Interpretación de resultados

```
1 #  
   =====  
2 # TESTS PARA UNA MUESTRA  
3 #  
   =====  
4  
5 # 1.1 ONE-SAMPLE T-TEST  
6 # peso de consumidores  
7 peso_consumidores <- c(68.5, 70.1, 69.8, 54.2, 67.9, 70.5)  
8  
9 t.test(peso_consumidores, mu = 66.8)  
10 # puntuacion de estudiantes  
11 puntuaciones_estudiantes <- c(18, 15, 11, 13, 17)  
12 z.test(puntuaciones_estudiantes, mu = 14.8, sigma.x = 100)  
13  
14 # 1.2 WILCOXON SIGNED-RANK TEST  
15  
16
```

```

17 edad <- c(21, 26, 23, 27, 22, 25)
18 wilcox.test(edad, mu = 24)
19
20
21 # 1.3 SIGN TEST
22
23 tallas <- c(1.5 ,1.72 ,1.60 ,1.63 ,1.80 ,1.48)
24 binom.test(sum(tallas > 1.65), length(tallas), p = 0.5)
25
26
27 # 2.1 INDEPENDENT SAMPLES T-TEST
28
29 tallas <- c(1.5 ,1.72 ,1.60 ,1.63 ,1.80 ,1.48)
30 binom.test(sum(tallas > 1.65), length(tallas), p = 0.5)
31 altura_grupo_A <- c(25.3, 27.1, 26.8, 28.2, 25.9)
32 altura_grupo_B <- c(23.1, 24.5, 22.8, 25.1, 23.7)
33 t.test(altura_grupo_A, altura_grupo_B, var.equal = TRUE)
34
35 ingresos_ventas <- c(3200, 3500, 2800, 4100, 3300)
36 pagos <- c(2900, 3100, 2700, 3400, 2850)
37 t.test(ingresos_ventas, pagos, var.equal = FALSE)
38 # 2.2 PAIRED T-TEST
39 cat("\n5. PAIRED T-TEST\n")
40 cat("=====\n")
41
42 # Peso ANTES y DESPUES de dieta (mismas 10 personas)
43 peso_antes <- c(80, 75, 90, 85, 78, 82, 88, 76, 84, 79)
44 peso_despues <- c(78, 73, 87, 83, 76, 80, 85, 74, 82, 77)
45
46 diferencia <- peso_antes - peso_despues
47 cat("Promedio de peso:", round(mean(diferencia), 1), "kg\n")
48 cat("La dieta fue efectiva?\n")
49
50 resultado_paired <- t.test(peso_antes, peso_despues, paired = TRUE)
51 print(resultado_paired)
52
53 # 2.3 MANN-WHITNEY U TEST
54 cat("\n6. MANN-WHITNEY U TEST\n")
55 cat("=====\n")
56
57 # Notas (1-20) entre dos colegios
58 notas_colegio_A <- c(15, 12, 18, 14, 16, 13, 17, 11, 15, 16)
59 notas_colegio_B <- c(10, 12, 9, 14, 11, 13, 8, 12, 10, 11)
60
61 cat("Mediana Colegio A:", median(notas_colegio_A), "\n")
62 cat("Mediana Colegio B:", median(notas_colegio_B), "\n")
63 cat("Hay diferencia entre colegios?\n")
64
65 resultado_mann <- wilcox.test(notas_colegio_A, notas_colegio_B)
66 print(resultado_mann)

```

Listing 1: Tests para Una Muestra - Ejemplos Completos

```

1 #

```

```

=====
2 # TESTS PARA M LTIPLS GRUPOS
3 #
=====

4
5 # 3.1 ONE-WAY ANOVA
6 cat("7. ONE-WAY ANOVA\n")
7 cat("=====\n")
8
9 # Tiempo en minutos seg n lugar
10 tiempo_minutos <- c(
11   # En casa (6 personas)
12   25, 30, 28, 32, 27, 29,
13   # En trabajo (6 personas)
14   45, 48, 42, 50, 46, 44,
15   # En universidad (6 personas)
16   35, 38, 33, 40, 36, 34
17 )
18 lugar <- c(rep("Casa", 6), rep("Trabajo", 6), rep("Universidad", 6))
19
20 cat("Promedio por lugar:\n")
21 cat("Casa:", round(mean(tiempo_minutos[lugar == "Casa"]), 1), "min\n")
22 cat("Trabajo:", round(mean(tiempo_minutos[lugar == "Trabajo"]), 1), "min\n")
23 cat("Universidad:", round(mean(tiempo_minutos[lugar == "Universidad"]), 1), "min\n")
24
25 resultado_anova <- aov(tiempo_minutos ~ lugar)
26 cat("\nANOVA:\n")
27 print(summary(resultado_anova))
28
29 # Post-hoc si es significativo
30 cat("\nComparaciones m ltiples (Tukey):\n")
31 resultado_tukey <- TukeyHSD(resultado_anova)
32 print(resultado_tukey)
33
34 # 3.2 KRUSKAL-WALLIS TEST
35 cat("\n8. KRUSKAL-WALLIS TEST\n")
36 cat("=====\n")
37
38 # Satisfacci n (1-5) con 3 restaurantes
39 satisfaccion <- c(
40   # Restaurante A
41   4, 5, 3, 4, 5, 3,
42   # Restaurante B
43   2, 3, 2, 1, 3, 2,
44   # Restaurante C
45   4, 4, 5, 4, 3, 4
46 )
47 restaurante <- c(rep("A", 6), rep("B", 6), rep("C", 6))
48
49 cat("Mediana por restaurante:\n")

```

```

50 cat("Restaurante A:", median(satisfaccion[restaurante == "A"]), "\n")
51 cat("Restaurante B:", median(satisfaccion[restaurante == "B"]), "\n")
52 cat("Restaurante C:", median(satisfaccion[restaurante == "C"]), "\n")
53
54 resultado_kruskal <- kruskal.test(satisfaccion ~ restaurante)
55 print(resultado_kruskal)
56
57 # 3.3 FRIEDMAN TEST
58 cat("\n9. FRIEDMAN TEST\n")
59 cat("=====\n")
60
61 # 5 jueces califican 3 platos diferentes
62 calificaciones_platos <- matrix(c(
63   8, 6, 7, # Juez 1: Plato A=8, B=6, C=7
64   9, 5, 8, # Juez 2: Plato A=9, B=5, C=8
65   7, 4, 6, # Juez 3: Plato A=7, B=4, C=6
66   8, 6, 9, # Juez 4: Plato A=8, B=6, C=9
67   9, 7, 8, # Juez 5: Plato A=9, B=7, C=8
68 ), nrow = 5, ncol = 3, byrow = TRUE)
69
70 colnames(calificaciones_platos) <- c("Plato_A", "Plato_B", "Plato_C")
71 rownames(calificaciones_platos) <- paste("Juez", 1:5)
72
73 cat("Calificaciones por plato:\n")
74 print(calificaciones_platos)
75
76 cat("\nPromedio por plato:\n")
77 print(colMeans(calificaciones_platos))
78
79 resultado_friedman <- friedman.test(calificaciones_platos)
80 print(resultado_friedman)

```

Listing 2: Tests para Múltiples Grupos - Ejemplos Completos

```

1 #
  =====

2 # TESTS PARA VARIANZA
3 #
  =====

4
5 # 4.1 F-TEST PARA IGUALDAD DE VARIANZAS
6 cat("10. F-TEST PARA VARIANZAS\n")
7 cat("=====\n")
8
9 # Precisi n de dos balanzas (en gramos)
10 balanza_A <- c(100.1, 100.3, 99.9, 100.2, 100.0, 99.8, 100.1, 99.9)
11 balanza_B <- c(100.5, 99.5, 101.0, 99.0, 100.8, 99.2, 101.2, 98.8)
12
13 cat("Desviaci n est ndar Balanza A:", round(sd(balanza_A), 3), "\n")
14 cat("Desviaci n est ndar Balanza B:", round(sd(balanza_B), 3), "\n")
15 cat(" Tienen la misma variabilidad?\n")
16

```

```

17 resultado_ftest <- var.test(balanza_A, balanza_B)
18 print(resultado_ftest)
19
20 # 4.2 LEVENE'S TEST
21 cat("\n11. LEVENE'S TEST\n")
22 cat("=====\n")
23
24 # Tiempo de producci n en 3 turnos
25 library(car)
26 tiempo_produccion <- c(
27   45, 48, 42, 50, # Turno ma ana
28   52, 49, 55, 51, # Turno tarde
29   46, 44, 48, 45  # Turno noche
30 )
31 turno <- c(rep("Ma ana", 4), rep("Tarde", 4), rep("Noche", 4))
32
33 cat("Desviaci n por turno:\n")
34 cat("Ma ana:", round(sd(tiempo_produccion[turno == "Ma ana"]), 2), "\n")
35 cat("Tarde:", round(sd(tiempo_produccion[turno == "Tarde"]), 2), "\n")
36 cat("Noche:", round(sd(tiempo_produccion[turno == "Noche"]), 2), "\n")
37
38 resultado_levene <- leveneTest(tiempo_produccion ~ turno)
39 print(resultado_levene)
40
41 #
42 # EJEMPLO INTEGRADO COMPLETO
43 #
44
45 cat("\n12. EJEMPLO INTEGRADO: EFECTIVIDAD DE CAF \n")
46 cat("=====\n")
47
48 # 3 marcas de caf mejoran la concentraci n igual?
49 concentracion_antes <- c(6, 7, 5, 8, 6, 7, 6, 8, 5, 7, 6, 8, 5, 7, 6)
50 concentracion_despues <- c(
51   # Marca A (5 personas)
52   8, 9, 7, 10, 8,
53   # Marca B (5 personas)
54   7, 8, 6, 9, 7,
55   # Marca C (5 personas)
56   6, 7, 5, 8, 6
57 )
58 marca_cafe <- c(rep("Nescaf ", 5), rep("Altomayo", 5), rep("Villa Rica",
59   5))
60 # Calcular mejora
61 mejora <- concentracion_despues - concentracion_antes
62
63 cat("Mejora promedio por marca:\n")
64 cat("Nescaf :", round(mean(mejora[marca_cafe == "Nescaf "]), 1), "puntos
65   \n")

```

```

65 cat("Altomayo:", round(mean(mejora[marca_cafe == "Altomayo"]), 1), "puntos\n")
66 cat("Villa Rica:", round(mean(mejora[marca_cafe == "Villa Rica"]), 1), "puntos\n")
67
68 # Paso 1: Verificar normalidad
69 cat("\nPaso 1: Los datos son normales?\n")
70 normalidad <- shapiro.test(mejora)
71 print(normalidad)
72
73 # Paso 2: Verificar homogeneidad de varianzas
74 cat("\nPaso 2: Las varianzas son iguales?\n")
75 homogeneidad <- leveneTest(mejora ~ marca_cafe)
76 print(homogeneidad)
77
78 # Paso 3: Elegir test apropiado
79 cat("\nPaso 3: Elegir test apropiado\n")
80 if(normalidad$p.value > 0.05 & homogeneidad$`Pr(>F)`[1] > 0.05) {
81   cat("Usando ANOVA (datos normales y varianzas iguales)\n")
82   resultado_final <- aov(mejora ~ marca_cafe)
83   print(summary(resultado_final))
84
85   if(summary(resultado_final)[[1]][["Pr(>F)"]][1] < 0.05) {
86     cat("\nComparaciones post-hoc:\n")
87     print(TukeyHSD(resultado_final))
88   }
89 } else {
90   cat("Usando Kruskal-Wallis (datos no cumplen supuestos)\n")
91   resultado_final <- kruskal.test(mejora ~ marca_cafe)
92   print(resultado_final)
93 }
94
95 #
=====

96 # GU A R P I D A DE DECISI N
97 #
=====

98
99 cat("\n\nGU A R P I D A: QU TEST USAR?\n")
100 cat("=====\n")
101 cat("1 GRUPO:\n")
102 cat(" - Datos normales t.test(datos, mu = valor)\n")
103 cat(" - Datos raros wilcox.test(datos, mu = valor)\n")
104 cat("\n2 GRUPOS:\n")
105 cat(" - Diferentes personas t.test(grupo1, grupo2)\n")
106 cat(" - Mismas personas t.test(antes, despu s, paired = TRUE)\n")
107 cat(" - Datos raros wilcox.test(grupo1, grupo2)\n")
108 cat("\n3+ GRUPOS:\n")
109 cat(" - Diferentes personas aov(variable ~ grupo)\n")
110 cat(" - Mismas personas friedman.test(matriz)\n")
111 cat(" - Datos raros kruskal.test(variable ~ grupo)\n")
112 cat("\nVARIABILIDAD:\n")

```

```

113 cat(" - 2 grupos      var.test(grupo1, grupo2)\n")
114 cat(" - 3+ grupos     leveneTest(variable ~ grupo)\n")

```

Listing 3: Tests para Varianza y Ejemplo Integrado

## Resultados Esperados

Cuadro 1: Tipos de Tests y sus Aplicaciones

Situación	Test Recomendado	Función en R
1 grupo vs valor fijo	t-test una muestra	<code>t.test(x, mu = valor)</code>
1 grupo vs valor (datos no normales)	Wilcoxon signed-rank	<code>wilcox.test(x, mu = valor)</code>
2 grupos independientes	t-test independiente	<code>t.test(x, y)</code>
2 grupos pareados	t-test pareado	<code>t.test(x, y, paired = TRUE)</code>
3+ grupos independientes	ANOVA	<code>aov(variable ~ grupo)</code>
3+ grupos pareados	Friedman	<code>friedman.test(matriz)</code>
Comparar variabilidad (2 grupos)	F-test	<code>var.test(x, y)</code>
Comparar variabilidad (3+ grupos)	Levene's test	<code>leveneTest(variable ~ grupo)</code>

## Interpretación de Resultados

El criterio principal para todos los tests es el **valor p**:

- **p ¡0.05**: Hay diferencia estadísticamente significativa
- **p 0.05**: No hay evidencia de diferencia significativa

Para tests post-hoc (como Tukey HSD), se aplica el mismo criterio para identificar qué grupos específicos son diferentes entre sí.

## Recomendaciones Prácticas

1. Siempre verificar los supuestos antes de elegir el test
2. Usar tests no paramétricos cuando los datos no sean normales
3. Aplicar correcciones post-hoc tras obtener resultados significativos en ANOVA
4. Interpretar resultados en el contexto del problema específico

## Repositorio

Código completo disponible en:  
<https://github.com/Yaneth15/mi-primer-repositorio.git>