

# Hipotesis de Prueba

**Nombre:** Dina Susan Calcina Aquino

**Codigo:** 237304

## 1. Tests para Tendencia Central - Una Muestra

### 1.1. One-sample t-test: `t.test(x, media = valor)`

**Variables:** Concentración de glucosa en sangre (mg/dL)

**Caso de ejemplo:** Un endocrinólogo quiere evaluar si los niveles promedio de glucosa en ayunas de sus pacientes diabéticos ( $n=25$ ) difieren significativamente del valor objetivo de 120 mg/dL.

```
1 # Niveles de glucosa en ayunas de pacientes diab ticos
2 glucosa <- c(118, 125, 131, 115, 128, 122, 134, 119, 127, 124,
3             116, 129, 133, 121, 126, 117, 132, 120, 130, 123,
4             114, 135, 125, 128, 122)
5 t.test(glucosa, media = 120)
```

### 1.2. One-sample z-test: `z.test()` (paquete BSDA)

**Variables:** Altura de estudiantes universitarios (cm)

**Caso de ejemplo:** Un investigador en antropometría evalúa si la altura promedio de estudiantes universitarios peruanos ( $n=80$ ) difiere del promedio nacional conocido de 165 cm ( $\sigma = 8$  cm).

```
1 library(BSDA)
2 # Alturas de estudiantes universitarios
3 alturas <- c(168, 172, 159, 175, 163, 170, 156, 178, 165, 167,
4             162, 174, 158, 171, 166, 173, 161, 176, 164, 169,
5             160, 177, 163, 172, 167, 175, 159, 168, 165, 170)
6 z.test(alturas, media = 165, sigma.x = 8)
```

### 1.3. Wilcoxon signed-rank test: `wilcox.test(x, mu = valor)`

**Variables:** Tiempo de resolución de problemas (segundos)

**Caso de ejemplo:** Un psicólogo cognitivo evalúa si el tiempo promedio para resolver un puzzle específico difiere de 180 segundos, con datos que no siguen distribución normal.

```
1 tiempo_puzzle <- c(145, 210, 195, 165, 230, 175, 155, 220, 185, 200,
2                   140, 235, 170, 190, 225, 160, 205, 180, 150, 215,
3                   135, 240, 175, 195, 165)
4 wilcox.test(tiempo_puzzle, media = 180)
```

### 1.4. Sign test: `binom.test()` o `SignTest()` (DescTools)

**Variables:** Calificación de servicio al cliente (escala 1-5)

**Caso de ejemplo:** Un gerente de hotel quiere determinar si la calificación promedio del servicio es significativamente superior al punto neutro de 3.0.

```

1 calificacion_servicio <- c(4, 3, 5, 2, 4, 5, 3, 4, 5, 4, 3, 5, 2, 4, 3,
2                           5, 4, 3, 5, 4, 2, 5, 3, 4, 5, 3, 4, 2, 5, 4)
3 library(DescTools)
4 SignTest(calificacion_servicio, media = 3.0)

```

## 2. Tests Comparando Dos Grupos

### 2.1. Grupos Independientes

#### 2.1.1. Independent samples t-test: `t.test(x, y)`

**Variables:** Puntuación en test de memoria (0-50)

**Caso de ejemplo:** Comparar el rendimiento en memoria entre personas que consumen café regularmente vs. no consumidores.

```

1 consumidores_cafe <- c(38, 42, 35, 40, 44, 37, 41, 39, 43, 36,
2                       40, 38, 42, 35, 41, 39, 44, 37, 40, 43)
3 no_consumidores <- c(32, 29, 35, 31, 28, 34, 30, 33, 27, 36,
4                      31, 29, 34, 28, 32, 30, 35, 27, 33, 29)
5 t.test(consumidores_cafe, no_consumidores)

```

#### 2.1.2. Welch's t-test: `t.test(x, y, var.equal = FALSE)`

**Variables:** Número de ventas por vendedor (unidades/mes)

**Caso de ejemplo:** Comparar el rendimiento de ventas entre vendedores experimentados vs. novatos, asumiendo varianzas diferentes.

```

1 vendedores_exp <- c(85, 92, 88, 95, 78, 89, 91, 87, 94, 83,
2                   90, 86, 93, 81, 88, 92, 85, 89, 96, 84)
3 vendedores_nov <- c(45, 52, 38, 48, 41, 55, 43, 50, 36, 47,
4                   44, 39, 53, 42, 49, 35, 51, 40, 46, 37)
5 t.test(vendedores_exp, vendedores_nov, var.equal = FALSE)

```

#### 2.1.3. Mann-Whitney U test: `wilcox.test(x, y)`

**Variables:** Grado de ansiedad (escala 1-7)

**Caso de ejemplo:** Comparar los niveles de ansiedad entre estudiantes de medicina y estudiantes de arte usando una escala ordinal.

```

1 estudiantes_medicina <- c(5, 6, 4, 7, 5, 6, 4, 5, 7, 6, 4, 5, 6, 7, 5,
2                          6, 4, 7, 5, 6)
3 estudiantes_arte <- c(3, 2, 4, 3, 2, 4, 3, 2, 5, 3, 4, 2, 3, 4, 2,
4                      5, 3, 2, 4, 3)
5 wilcox.test(estudiantes_medicina, estudiantes_arte)

```

## 2.2. Grupos Relacionados/Pareados

#### 2.2.1. Paired t-test: `t.test(x, y, paired = TRUE)`

**Variables:** Colesterol total (mg/dL)

**Caso de ejemplo:** Evaluar la efectividad de una dieta específica comparando los niveles de colesterol antes y después de 3 meses en los mismos pacientes.

```

1 colesterol_antes <- c(245, 238, 252, 241, 249, 235, 258, 243, 247, 239,
2                       251, 236, 254, 242, 248, 237, 255, 244, 250, 240)
3 colesterol_despues <- c(215, 208, 225, 212, 220, 205, 230, 214, 218,
4                          210,
5                          223, 207, 227, 213, 219, 206, 228, 215, 221,
6                          211)
7 t.test(colesterol_antes, colesterol_despues, paired = TRUE)

```

### 2.2.2. Wilcoxon signed-rank (pareado): wilcox.test(x, y, paired = TRUE)

**Variables:** Nivel de estrés percibido (escala 1-10)

**Caso de ejemplo:** Evaluar el impacto de un programa de mindfulness comparando los niveles de estrés antes y después del programa, con datos ordinales.

```

1 estres_antes <- c(8, 7, 9, 6, 8, 7, 9, 8, 6, 9, 7, 8, 6, 9, 7,
2                  8, 9, 6, 8, 7)
3 estres_despues <- c(5, 4, 6, 3, 5, 4, 6, 5, 3, 6, 4, 5, 3, 6, 4,
4                     5, 6, 3, 5, 4)
5 wilcox.test(estres_antes, estres_despues, paired = TRUE)

```

## 3. Tests Comparando Múltiples Grupos

### 3.1. ANOVA y Equivalentes No Paramétricos

#### 3.1.1. One-way ANOVA: aov(variable ~ grupo)

**Variables:** Rendimiento en prueba de atención (puntos)

**Caso de ejemplo:** Comparar el rendimiento atencional entre personas con diferentes hábitos de ejercicio (sedentarios, moderado, intenso).

```

1 rendimiento <- c(42, 45, 38, 44, 40, 43, 39, 41, # sedentarios
2                  48, 52, 46, 50, 49, 51, 47, 53, # moderado
3                  56, 59, 54, 58, 57, 60, 55, 61) # intenso
4 ejercicio <- factor(c(rep("sedentario", 8), rep("moderado", 8),
5                       rep("intenso", 8)))
6 modelo <- aov(rendimiento ~ ejercicio)
7 summary(modelo)
8 # Post-hoc si es significativo
9 TukeyHSD(modelo)

```

#### 3.1.2. Kruskal-Wallis test: kruskal.test(variable ~ grupo)

**Variables:** Satisfacción laboral (escala 1-5)

**Caso de ejemplo:** Comparar la satisfacción laboral entre empleados de diferentes departamentos (ventas, recursos humanos, contabilidad, IT).

```

1 satisfaccion <- c(3, 4, 2, 3, 4, 2, 3, 4, # ventas
2                  4, 5, 3, 4, 5, 4, 3, 5, # RRHH
3                  2, 3, 1, 2, 3, 2, 1, 3, # contabilidad
4                  5, 4, 5, 4, 5, 4, 5, 4) # IT
5 departamento <- factor(c(rep("ventas", 8), rep("RRHH", 8),
6                          rep("contabilidad", 8), rep("IT", 8)))
7 kruskal.test(satisfaccion ~ departamento)

```

```

8 # Post-hoc si es significativo
9 library(dunn.test)
10 dunn.test(satisfaccion, departamento)

```

### 3.1.3. Repeated measures ANOVA: `aov(variable ~ grupo + Error(sujeto/grupo))`

**Variables:** Temperatura corporal (°C)

**Caso de ejemplo:** Evaluar cómo varía la temperatura corporal en pacientes medida en tres momentos del día (mañana, tarde, noche).

```

1 temperatura <- c(36.2, 36.8, 36.5, 36.1, 36.9, 36.4, 36.3, 37.0, 36.6,
2                  36.0, 36.7, 36.3, 36.4, 37.1, 36.7, 36.2, 36.8, 36.5,
3                  36.3, 36.9, 36.6, 36.1, 36.7, 36.4, 36.5, 37.0, 36.8,
4                  36.2, 36.8, 36.5)
5 momento <- factor(rep(c("mañana", "tarde", "noche"), 10))
6 paciente <- factor(rep(1:10, each = 3))
7 modelo_rm <- aov(temperatura ~ momento + Error(paciente/momento))
8 summary(modelo_rm)

```

### 3.1.4. Friedman test: `friedman.test()`

**Variables:** Preferencia de diseño (ranking 1-4)

**Caso de ejemplo:** Evaluar la preferencia de diseñadores gráficos por cuatro estilos diferentes de logos, donde cada diseñador rankea los cuatro estilos.

```

1 # Matriz donde filas = diseñadores, columnas = estilos de logo
2 preferencia_matrix <- matrix(c(2, 4, 1, 3,
3                                3, 4, 2, 1,
4                                1, 3, 2, 4,
5                                4, 3, 1, 2,
6                                2, 4, 3, 1,
7                                3, 4, 1, 2,
8                                1, 4, 2, 3,
9                                4, 2, 1, 3,
10                               2, 3, 1, 4,
11                               3, 4, 2, 1,
12                               1, 4, 3, 2,
13                               4, 3, 2, 1),
14                               nrow = 12, byrow = TRUE)
15 colnames(preferencia_matrix) <- c("Moderno", "Clásico", "Minimalista",
16                                   "Vintage")
17 friedman.test(preferencia_matrix)
18 # Post-hoc si es significativo
19 library(PMCMRplus)
20 frdAllPairsNemenyiTest(preferencia_matrix)

```

## 4. Tests para Varianza

### 4.1. F-test para igualdad de varianzas: `var.test(x, y)`

**Variables:** Variabilidad en producción diaria (unidades)

**Caso de ejemplo:** Comparar la consistencia en producción entre dos máquinas manufactureras.

```

1 maquina_A <- c(198, 205, 192, 210, 187, 203, 195, 208, 190, 206,
2               194, 207, 189, 211, 196, 202, 193, 209, 191, 204)
3 maquina_B <- c(180, 220, 165, 235, 170, 225, 175, 230, 160, 240,
4               185, 215, 155, 245, 190, 210, 150, 250, 195, 205)
5 var.test(maquina_A, maquina_B)

```

## 4.2. Levene's test: leveneTest() (paquete car)

**Variables:** Gastos mensuales en alimentación (soles)

**Caso de ejemplo:** Evaluar si la variabilidad en gastos de alimentación es similar entre familias de diferentes niveles socioeconómicos.

```

1 library(car)
2 gastos_alimentos <- c(800, 950, 720, 880, 650, 920, 780, 850,      # nivel
3                       A
4                       1200, 1450, 1100, 1350, 1050, 1400, 1150, 1300, #
5                       nivel B
6                       450, 380, 520, 410, 490, 350, 460, 420)      # nivel
7                       C
8 nivel_socio <- factor(c(rep("A", 8), rep("B", 8), rep("C", 8)))
9 leveneTest(gastos_alimentos ~ nivel_socio)

```

## 4.3. Bartlett's test: bartlett.test(variable ~ grupo)

**Variables:** Tiempo de respuesta del sistema (milisegundos)

**Caso de ejemplo:** Verificar si la variabilidad en tiempos de respuesta es similar entre diferentes servidores web.

```

1 tiempo_respuesta <- c(45, 52, 38, 48, 41, 55, 43, 50, 39, 47,  #
2                       servidor 1
3                       85, 92, 78, 88, 75, 95, 82, 89, 76, 91,  #
4                       servidor 2
5                       125, 132, 118, 128, 115, 135, 122, 129, 119, 133,
6                       # servidor 3
7                       65, 72, 58, 68, 61, 75, 63, 70, 59, 71)  #
8                       servidor 4
9 servidor <- factor(c(rep("Servidor1", 10), rep("Servidor2", 10),
10                     rep("Servidor3", 10), rep("Servidor4", 10)))
11 bartlett.test(tiempo_respuesta ~ servidor)

```