Clase 10 - Evaluación de supuestos pruebas paramétricas

OCE 386 - Introducción al análisis de datos con R..

Dr. José A. Gallardo. jose.gallardo@pucv.cl | Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

12 October 2021

PLAN DE LA CLASE

1.- Introducción

- Supuestos de los análisis paramétricos.
- Consecuencias de la violación de los supuestos.
- Métodos gráficos y análisis de residuos para evaluar supuestos.
- Pruebas de hipótesis para evaluar supuestos.

2.- Práctica con R y Rstudio cloud

- Evaluar supuestos de las pruebas paramétricas.
- Elaborar un reporte dinámico en formato pdf.

SUPUESTO 1: INDEPENDENCIA

Independencia
Cada observación de la muestra no debe estar relacionada con otra observación de la misma muestra.

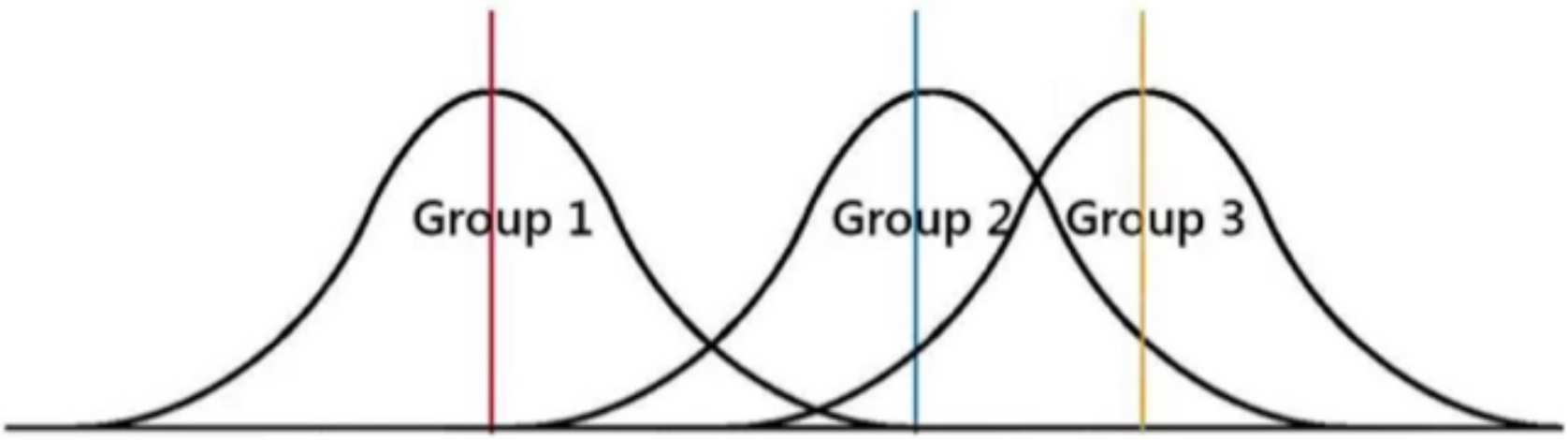
*Si se viola este supuesto la prueba paramétrica **NO** es válida.*

Ejemplo violación del supuesto
- Muestreo de animales de una misma familia.
- Diversidad de especies en una misma muestra de plancton.
- Medidas repetidas en un mismo individuo (antes y después de un tratamiento).

SUPUESTO 2: HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS

Homocedasticidad

En el caso de comparación de dos o más muestras éstas deben provenir de poblaciones con la misma varianza.



Alguna heterogeneidad es permitida, particularmente con $\boldsymbol{n > 30}$.

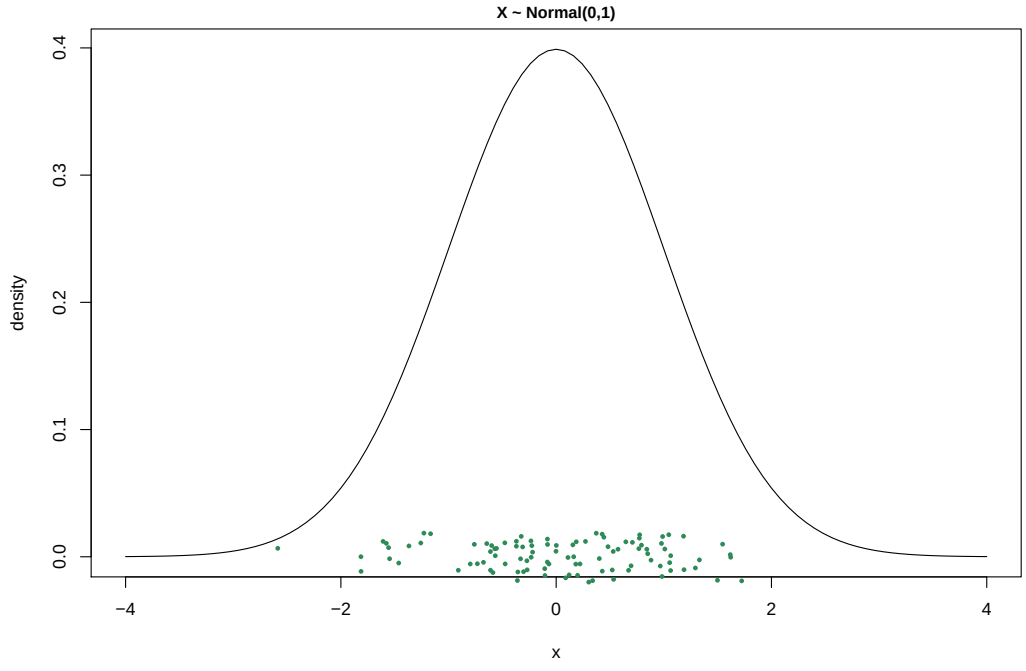
SUPUESTO 3: NORMALIDAD

Normalidad

Los datos de muestreo se obtienen de una población que tiene distribución normal.

Ejemplos de violación del supuesto

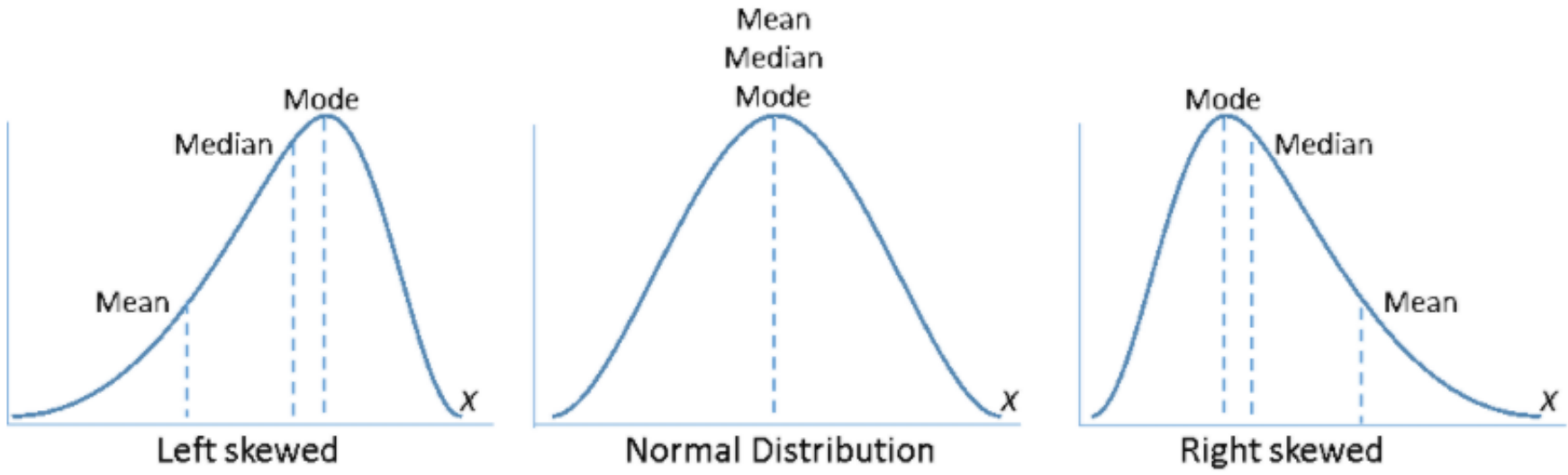
- La distribución no es simétrica.
- La variable no es de tipo continua.
- Tiene *límites* a la izquierda o derecha como los porcentajes.



VIOLACIÓN DEL SUPUESTO DE NORMALIDAD

¿Cuál es el problema?

Cambia la probabilidad de rechazar la hipótesis nula.



VIOLACIÓN DEL SUPUESTO DE NORMALIDAD 2

¿Cómo afecta que la población no tenga distribución normal a la probabilidad de rechazar?

n	Cola izq.	Cola der.	$\alpha_{Empírica}$
5	0,20	0,26	0,46
10	0,24	0,28	0,52
20	0,23	0,26	0,49
30	0,24	0,27	0,51
50	0,24	0,26	0,50
100	0,24	0,26	0,50

En la práctica apróximadamente normal es suficiente, particularmente con $\boldsymbol{n > 30}$.

ANÁLISIS DE RESIDUALES

¿Qué son los residuos?
Residuo = valor observado - valor predicho
e = y - $\hat{y}$

Residuos en ANOVA

$$\sum_{i=1}^{n}(y - \hat{y})^2$$

Note que la suma de residuos representa la variabilidad no explicada por el modelo.

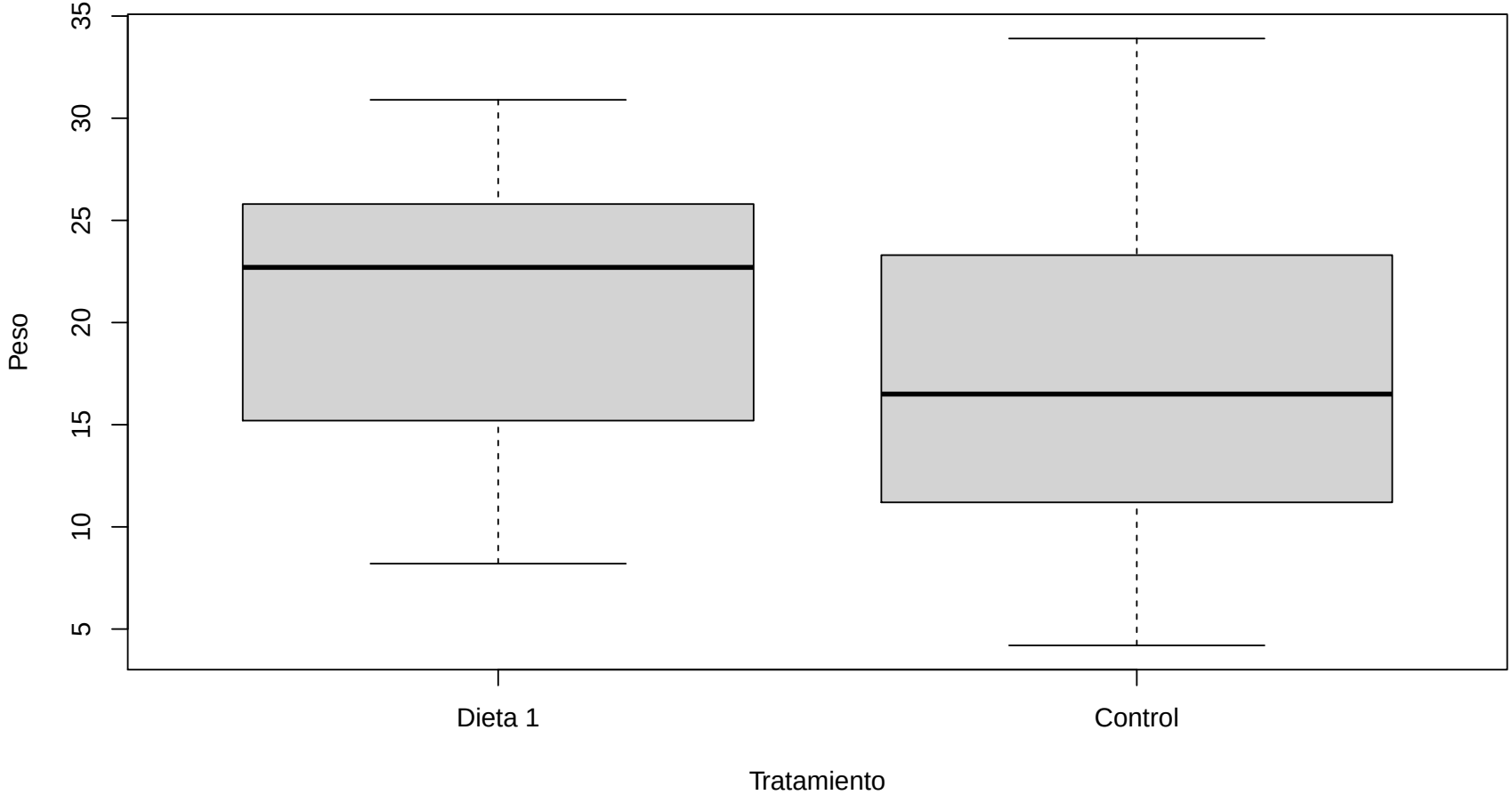
¿Para qué sirven?
Para someter a prueba los supuestos de muchos análisis paramétricos como **ANOVA**, **ANCOVA** o **REGRESIÓN**.

EVALUACIÓN DE SUPUESTOS

Regla de oro

Primero evalúe independencia, luego homogeneidad de varianzas y finalmente normalidad.

Estudio de caso



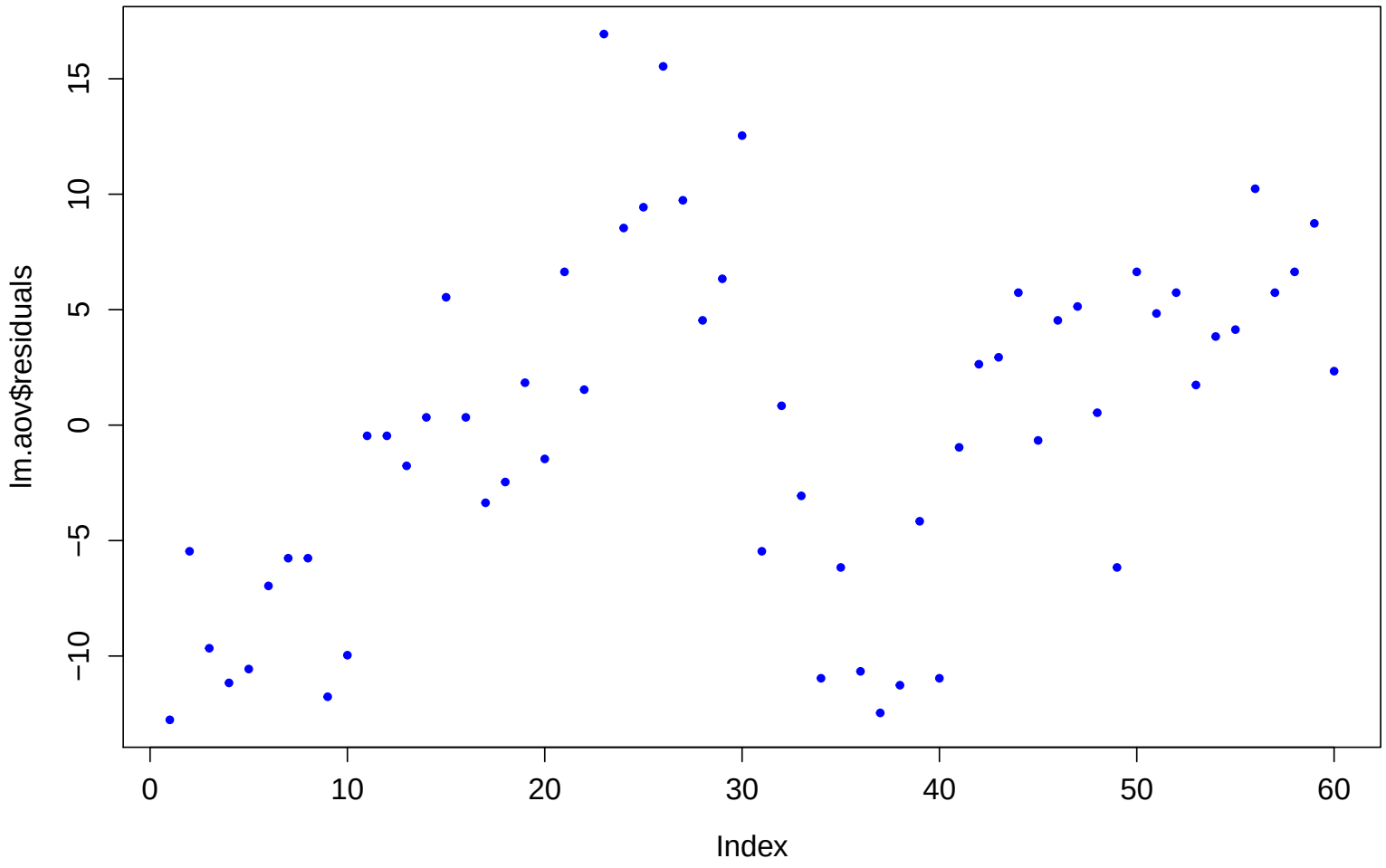
ANOVA

```
lm.aov <- lm(Peso ~ Tratamiento, data = my_data)
anova(lm.aov)
```

```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: Peso
##              Df Sum Sq Mean Sq F value  Pr(>F)
## Tratamiento   1  205.4  205.35  3.6683 0.06039 .
## Residuals    58 3246.9   55.98
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1
```

INDEPENDENCIA: ANÁLISIS DE RESIDUALES

```
plot(lm.aov$residuals, pch=20, col = "blue",
     cex.lab=1.25, cex.axis=1.25)
```



INDEPENDENCIA: PRUEBA DE DURBIN-WATSON

Hipótesis

$\mathbf{H_0}$: Son independientes o no existe autocorrelación.

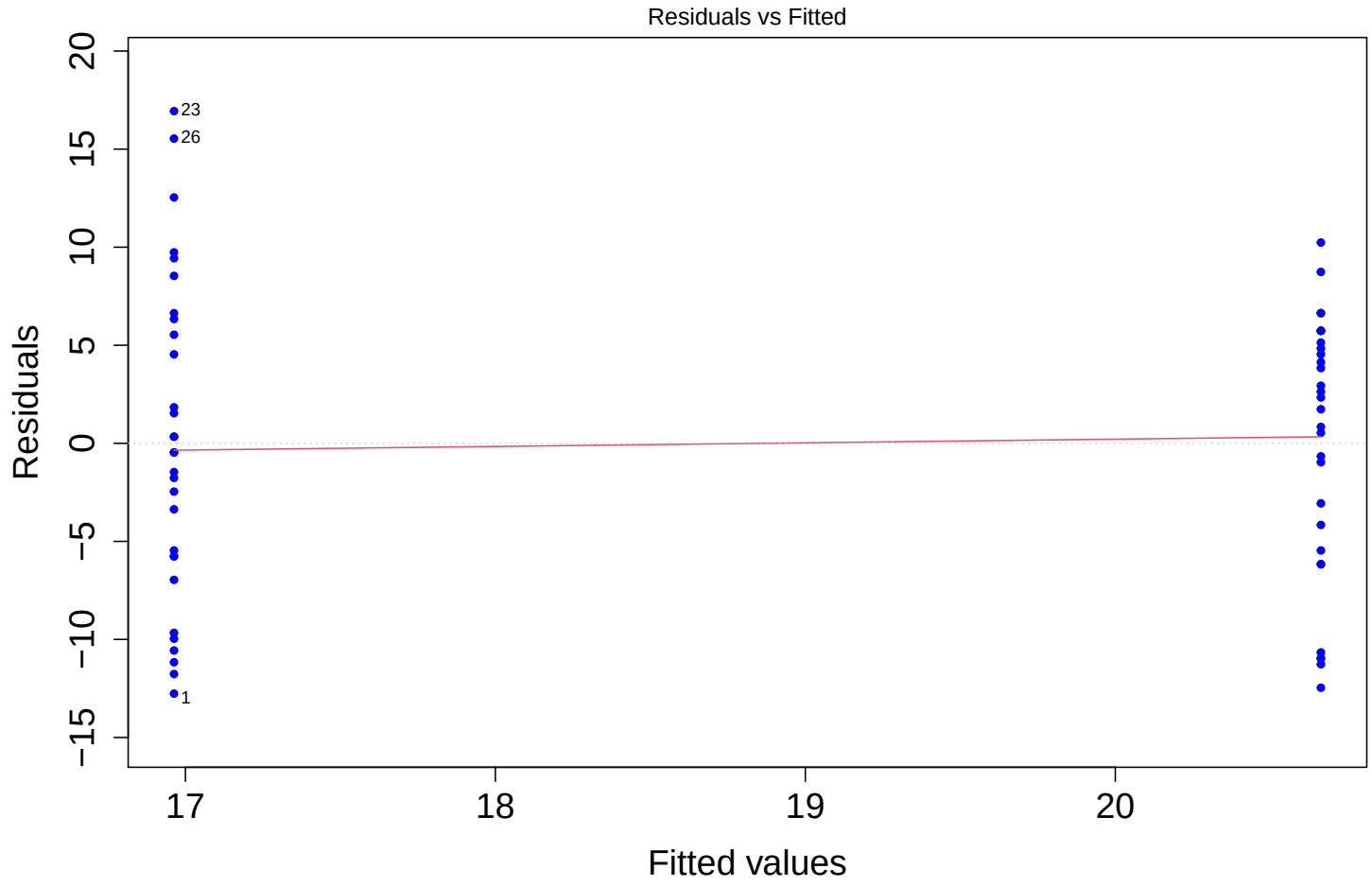
$\mathbf{H_A}$: No son independientes y existe autocorrelación.

```
dwtest(Peso ~ Tratamiento, data = my_data,
       alternative = c("two.sided"),
       iterations = 15) # library(lmtest)
```

```
##
##  Durbin-Watson test
##
## data:  Peso ~ Tratamiento
## DW = 0.61428, p-value = 1.166e-10
## alternative hypothesis: true autocorrelation is not 0
```

HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: ANÁLISIS DE RESIDUALES

```
plot(lm.aov, 1, pch=20, col = "blue",
     cex.lab=1.5, cex.axis=1.5, sub = "")
```



HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS: PRUEBA DE LEVENE

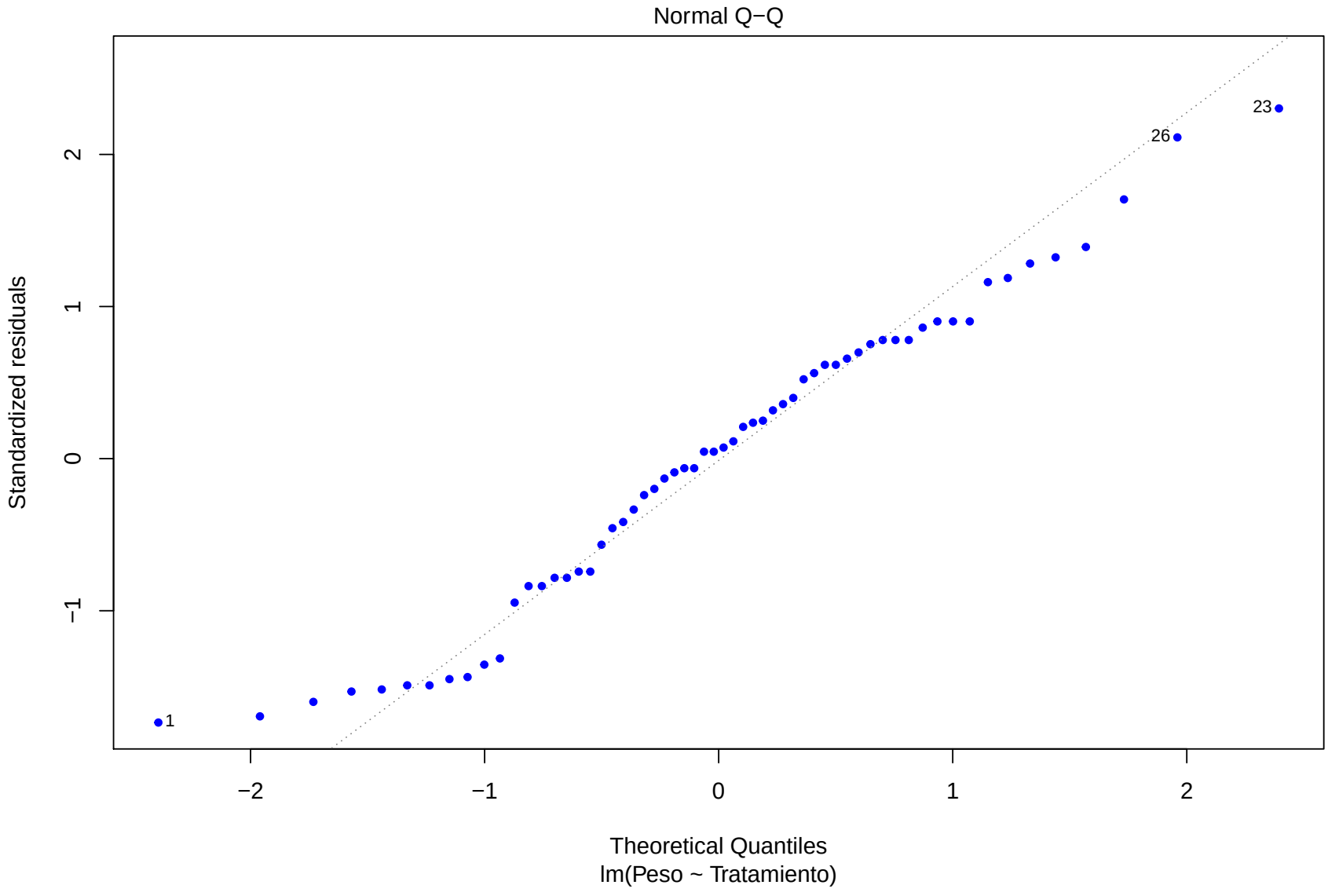
H_0: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$
H_A: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

```
leveneTest(Peso ~ Tratamiento, data = my_data,
           center = "median") # library(car)
```

```
## Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = "med
##       Df F value Pr(>F)
## group  1  1.2136 0.2752
##       58
```

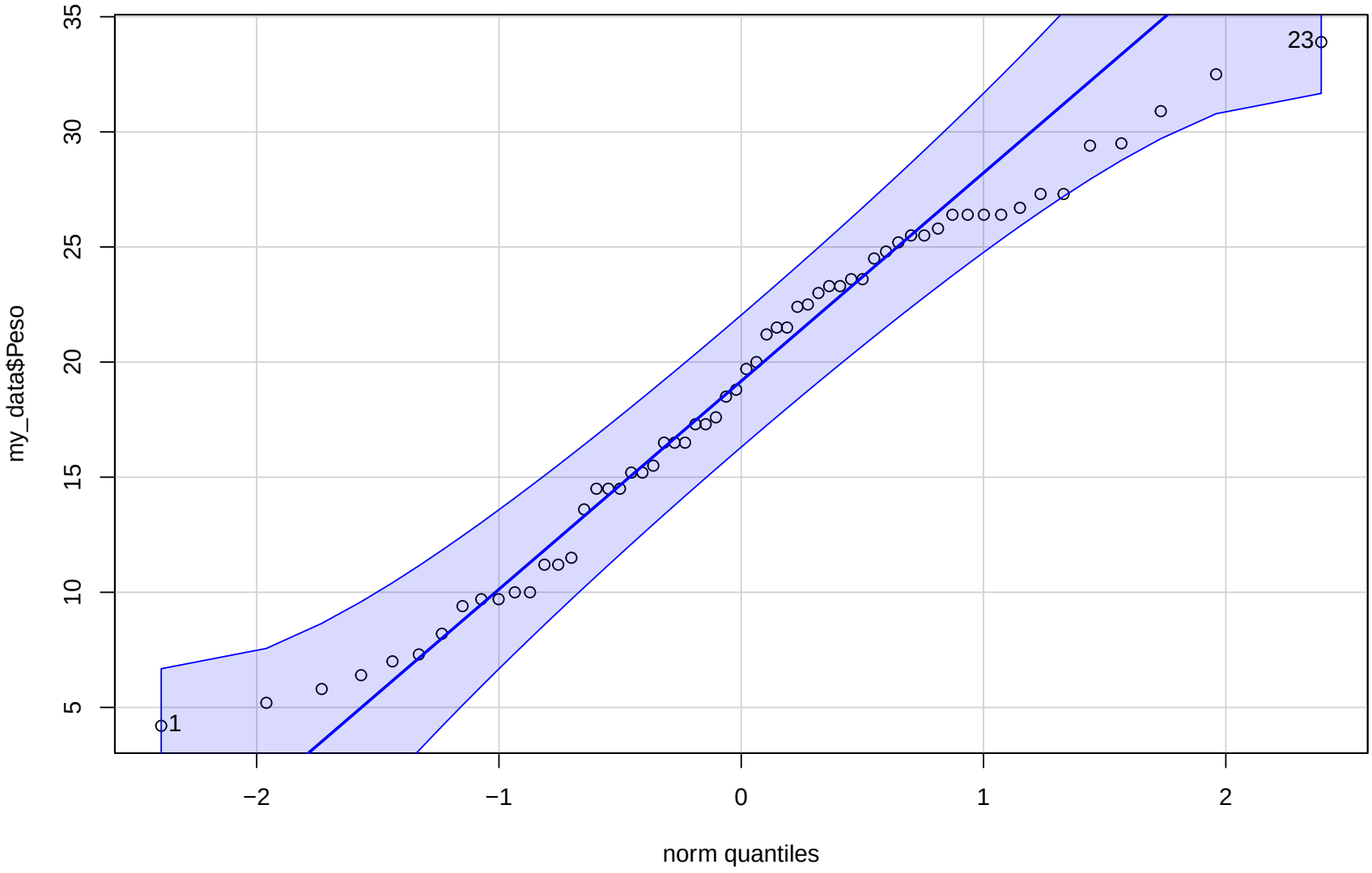
NORMALIDAD: GRÁFICO DE CUANTILES

```
plot(lm.aov, 2, pch=20, col = "blue")
```



NORMALIDAD: GRÁFICO DE CUANTILES 2

```
qqPlot(my_data$Peso) # library(car)
```




```
## [1] 23  1
```

NORMALIDAD: PRUEBA DE SHAPIRO-WILKS

$\mathbf{H_0}$: La distribución es normal.
$\mathbf{H_A}$: La distribución no es normal.

```
aov_residuals <- residuals(object = lm.aov)
shapiro.test(x= aov_residuals)
```

```
##
##  Shapiro-Wilk normality test
##
## data:  aov_residuals
## W = 0.96949, p-value = 0.1378
```

PRÁCTICA ANÁLISIS DE DATOS

- Guía de trabajo práctico disponible en drive y Rstudio.cloud. **Clasev10**
- El trabajo práctico se realiza en Rstudio.cloud. **Clase 10 - Evaluación de supuestos**

RESUMEN DE LA CLASE

- **Teoría**
  - Supuestos de los análisis paramétricos.
  - Consecuencias de la violación de los supuestos.
  - Interpretación de métodos gráficos, análisis de residuos y pruebas de hipótesis para evaluar supuestos.
- **Evaluación de supuestos**
  - Independencia.
  - Homocedasticidad.
  - Normalidad.