

# Técnicas Avanzadas de Estadística

Javier Cara

curso 2025-26

---

## Contenido

### Introducción al análisis de datos: el algoritmo KNN

1. Análisis descriptivo de los datos (pdf)
2. KNN para el análisis de variables cuantitativas (regresión) (pdf)
3. KNN para el análisis de variables cuantitativas con R (pdf)
4. KNN para el análisis de variables cualitativas (clasificación) (pdf)
5. KNN para el análisis de variables cualitativas con R (pdf)

### Regresión lineal

1. Modelo de regresión lineal
  - a. Análisis descriptivo de los datos (pdf)
  - b. Ecuación del modelo y su estimación (pdf)
  - c. Estimación del modelo para los datos del ejemplo (pdf)
  - d. Estimación del modelo con la función lm (pdf)
  - e. Regresores cualitativos (pdf)
2. Inferencia en el modelo de regresión lineal
  - a. Estimadores y su distribución (pdf)
  - b. Intervalos de confianza (pdf)
  - c. Contraste de hipótesis (pdf)
  - d. Bootstrap (pdf)
3. Aplicaciones del modelo de regresión lineal
  - a. Cálculo de predicciones (pdf)
  - b. Análisis de las relaciones entre variables (pdf)
4. Bondad del ajuste
  - a. Bondad del ajuste (pdf)
5. Diagnóstico
  - a. Análisis de los residuos del modelo (pdf)
6. Extensiones del modelo lineal
  - a. Regresores polinómicos (pdf)
7. Ejemplo
  - a. Ejemplo completo de regresión lineal (pdf)
8. Validación cruzada
  - a. Validación cruzada (pdf)
9. Comparación de modelos y selección de variables
  - a. Comparación de modelos y selección de variables (pdf)
10. Apéndices
  - a. Derivada de un escalar respecto de un vector (pdf)
  - b. Matriz de covarianzas (pdf)

- c. Variable aleatoria normal (pdf)
- d. Distribución t-student (pdf)

## Regresión logística

1. Modelo de regresión logística
  - a. Modelo con un regresor (pdf)
  - b. Modelo con K regresores (pdf)
  - c. Regresores cualitativos (pdf)
2. Inferencia en el modelo de regresión logística
  - a. Estimadores y su distribución. Inferencia (pdf)
  - b. Bootstrap (pdf)
3. Aplicaciones del modelo de regresión logística
  - a. Cálculo de predicciones (pdf)
  - b. Análisis de las relaciones entre variables (pdf)
4. Bondad de ajuste
  - a. Bondad del ajuste (pdf)
5. Apéndices
  - a. Regresión logística binomial (pdf)

## Regresión de Poisson

1. Modelo de regresión de Poisson
  - a. Modelo (pdf)
2. Inferencia en el modelo de regresión de Poisson
  - a. Estimadores y su distribución. Inferencia (pdf)
3. Aplicaciones del modelo de regresión de Poisson
  - a. Cálculo de predicciones (pdf)
4. Bondad de ajuste
  - a. Bondad del ajuste (pdf)

## Árboles de regresión y de clasificación

1. Árboles de regresión
  - a. Arbol con un regresor (pdf)
  - b. Arbol con K regresores (pdf)
2. Random Forest
  - a. Random Forest (pdf)
3. Árboles de clasificación
  - a. Árboles de clasificación (pdf)

## Bibliografía

Los libros utilizados en la redacción de estos apuntes han sido, fundamentalmente:

- [Faraway2014] Linear models with R. Julian J. Faraway. Chapman and Hall/CRC. Edición 2, 2014.
- [Gelman2007] Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models. Andrew Gelman, Jennifer Hill. Cambridge University Press. 2007.
- [James2017] An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R. Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie and Rob Tibshirani. Springer, 2017.
- [Montgomery2013] Introduction to Linear Regression Analysis. Douglas Montgomery, Elisabeth Peck, Geoffrey Vining. Editorial Wiley-Blackwell, Edición 5, 2013.
- [Peña2010] Regresión y diseño de experimentos. Daniel Peña. Alianza Editorial, 2010.

- [Sheather2009] A modern approach to regression with R. Simon J. Sheather. Springer tests in Statistics, 2009.

## Archivos de datos

- pinguinos.csv
- Advertising.csv. Mas información en [James2017].
- cerezos.txt
- coches.txt
- kidiq.csv. Mas información en [Gelman2007].
- Hitters.csv. Mas información en [James2017].
- Wage.csv. Mas información en [James2017].

## Funciones

- cross\_val\_pos().
- MSE()
- predict.regsubsets().