

# Orientación Estadística

## Licenciatura en Matemática

22 de noviembre de 2022

## 1. Asignatura Obligatoria

- **Modelos de Regresión y Métodos Empíricos** Regresión lineal y clasificación. Técnicas de remuestreo. Selección en modelos lineales y regularización: Ridge, Lasso, Elastic net, Grouped Lasso, Ensambles. Métodos basados en Árboles.

Bibliografía: [12, 15, 13, 7].

## Asignaturas optativas

1. **Inferencia Estadística.** Estimación puntual. Métodos de Estimación. Evaluación de Estimadores. Estimación por Intervalos. Test de Hipótesis.

Referencias: [2, 3, 6, 18, 28, 24, 26].

2. **Modelos Lineales.** Modelos de regresión. Análisis de la varianza. Distribución de formas cuadráticas y lineales. Estimación e inferencia para modelos lineales.

Referencias: [14, 21, 22, 25, 27, 31, 32].

3. **Análisis Multivariado.** Formas lineales y transformaciones de matrices de datos normales. Estimación puntual. Test de hipótesis. Análisis de regresión multivariado. Análisis de componentes principales. Análisis factorial. Análisis de correlación canónica. Análisis discriminante. Análisis de la varianza multivariado. Análisis de clusters. Escalamiento multidimensional. Datos direccionales.

Referencias: [1, 8, 11, 16, 5, 19, 20, 17, 23].

4. **Estadística computacional.** Optimización continua y combinatoria. Algoritmos de ascensos por coordenadas. Simulated annealing. Algoritmo EM. Simulación. Cadena de Markov Monte Carlo. Algoritmo Metropolis Hastings. Muestreo de Gibbs. Bootstrap. Bootstrap robusto.

Referencias: [33, 34, 10]

5. **Procesos Estocásticos.** Teorema de extensión de medidas de Kolmogorov. Construcción de procesos a partir de las distribuciones finito-dimensionales. Teorema de clase  $\pi - \lambda$ . Esperanza condicional. Martingalas a tiempo discreto. Desigualdades fundamentales. Teoremas de convergencia. Cadenas de Markov en espacio de estados discretos. Clasificación de estados. Medidas invariantes. Teoría ergódica. Transformaciones que preservan medida. Teorema ergódico.

Referencias: [4, 9, 29, 30].

## Referencias

- [1] T. Anderson. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. Wiley, 2003.
- [2] J. Berger. *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Springer, 1985.
- [3] P. Bickel and K. Doksum. *Mathematical Statistics*. Prentice-Hall, 2001.
- [4] P. Bremaud. *Markov Chains*. Springer, 1999.
- [5] C. M. Cuadras. *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. CMC Editions Barcelona, 2020.
- [6] M DeGroot. *Optimal Statistical Decision*. McGraw-Hill, 1970.
- [7] Bradley Efron and R.J. Tibshirani. *An Introduction to the Bootstrap*. Springer, 2015.
- [8] B. S. Everitt, D. B. C. B. S. Everitt, and G. Dunn. *Applied Multivariate Data Analysis*. Wiley, 2001.
- [9] A. Galves and P. Ferrari. *Construction of stochastic processes, coupling and regeneration*. Instituto de Matemática e Estatística, 2001.
- [10] G. Givens and J. Hoeting. *Computational Statistics*. Wiley, 2012.
- [11] J. F. Hair, E. Prentice, and D. Cano. *Análisis multivariante*. Fuera de colección Out of series. Pearson Educación, 1999.
- [12] Trevor Hastie, Jerome H. Friedman, and R J Tibshirani. *The Elements of Statistical Learning*. Springer, 2001.
- [13] Trevor Hastie, Robert Tibshirani, and Martin Wainwright. *Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations*. Chapman and Hall, 2015.
- [14] R. Hocking. *Methods and Applications of Linear Models*. Wiley, 2013.
- [15] Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, and Rob Tibshirani. *An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R*. Springer, 2017.

- 
- [16] E. U. Jiménez and J. A. Manzano. *Análisis multivariante aplicado: aplicaciones al marketing, investigación de mercados, economía, dirección de empresas y turismo*. Thomson, 2005.
- [17] R. Johnson and D. Wichern. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice Hall, 2013.
- [18] E.L. Lehmann and G. Casella. *Theory of Point Estimation*. Springer, 1998.
- [19] K. Mardia, J. Kent, and J. Bibby. *Multivariate Analysis*. Academic Press, 1979.
- [20] D. Peña. *Análisis de datos multivariantes*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2002.
- [21] C. R. Rao and H. Toutenburg. *Linear Models. Least Squares and Alternatives*. Springer, 2007.
- [22] J. Rawlings. *Applied Regression Analysis: A Research Tool*. Wadsworth & Brooks, 1988.
- [23] A.C. Rencher and W.F. Christensen. *Methods of Multivariate Analysis*. John Wiley, 2012.
- [24] V. Rohatgi. *An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistical*. John Wiley and Sons, 1976.
- [25] H. Scheffe. *The Analysis of Variance*. Wiley, 1999.
- [26] M Schervish. *Theory of Statistics*. Springer, 1997.
- [27] S. Searle. *Modelos Lineales*. John Wiley & Sons, 1971.
- [28] P. Sen and J. Singer. *Large Sample Methods in Statistics*. Chapman & Hall, 1993.
- [29] A. Shiryaev. *Probability*. Springer, 1996.
- [30] S. Varadhan. *Probability Theory*. AMS, 2001.
- [31] W. N. Venables and B. D. Ripley. *Modern Applied Statistics with S*. Springer, 2002.
- [32] E.; Vining G. Winer Montgomery, D.; Peck. *Introducción al Análisis de Regresión Lineal*. Compañía Editorial Continental. México., 3rd edition, 2006.

- 
- [33] J. Wright and Y. Ma. *High-Dimensional Data Analysis with Low-Dimensional Models: Principles, Computation, and Applications*. Cambridge University Press, 2022.
- [34] S. Wright and B. Recht. *Optimization for Data Analysis*. Cambridge University Press, 2022.