



Línea de Trabajo fin de Máster 2025-2026

Máster Universitario en Estadística Aplicada.	
Título	Estimación KDE: fundamentos y aplicaciones
Tipo	INVESTIGACIÓN ☒ ORIENTACIÓN PRÁCTICA ☐
Número de alumnos admitidos	2
Profesor(es)/ email	María Dolores Martínez Miranda (mmiranda@ugr.es)
Descripción	La inferencia no paramétrica constituye una herramienta flexible que permite descubrir y describir estructuras subyacentes en los datos. De ahí que sus principios sean claves en disciplinas como Ciencia de Datos o Machine Learning. Esta propuesta se dirige a un problema “canónico” de la Estadística. Se trata de comprender el proceso de generación de los datos que generó la muestra que tenemos. Para ello el foco se pone en la estimación de la función de densidad, función clave ya que proporciona una descripción completa de la población. En cursos básicos de Inferencia Estadística esta función se ha estimado usando modelos paramétricos, idealmente por máxima verosimilitud. La inferencia no paramétrica se presenta como una alternativa más flexible donde se otorga a los datos un papel central. Uno de los estimadores no paramétricos de la densidad más populares es el denominado KDE (kernel density estimator). En un contexto multivariante, este estimador tiene importantes aplicaciones como el clustering (aprendizaje no supervisado) o la clasificación (aprendizaje supervisado).
Objetivos particulares	1. Conocer y comprender los principios de la inferencia no paramétrica en el contexto de la estimación de funciones de densidad. Caso unidimensional y multidimensional. 2. Estudiar los métodos de estimación KDE y conocer las ventajas en inconvenientes frente a otros estimadores no paramétricos. 3. Describir algunas de las aplicaciones notables de la estimación KDE. 4. Ilustrar los métodos estudiados usando implementaciones en R.
Prerrequisitos y recomendaciones	Haber cursado alguna asignatura de inferencia estadística matemática y análisis estadístico multivariante. Además se requiere destreza en el uso del entorno de programación y análisis estadístico R, incluyendo habilidad para estudiar paquetes específicos disponibles en CRAN y realizar tareas de programación de funciones.
Plan de trabajo	1. Revisión de los aspectos teóricos. 2. Implementación computacional: estudio de herramientas disponibles R y creación de funciones originales en su caso. 3. Aplicaciones con datos reales y datos simulados. 4. Reflexión sobre limitaciones y extensiones de la metodología considerada. 5. Elaboración de las conclusiones del trabajo.
Competencias generales y específicas	CB: 6, 7, 8, 9, 10 CG: 1, 2, 3, 6, 9 CE: 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 29
Bibliografía	1. Chacón, J. E. y Duong, T. (2018). \emph{Multivariate Kernel Smoothing and its Applications}. Volume 160 of Monographs on Statistics and Applied Probability. CRC Press. 2. García Portugués, E. (2025). Notes for Nonparametric Statistics. Version 6.12.1. ISBN 978-84-09-29537-1. https://bookdown.org/egarpor/NP-UC3M/

	3. Scott, D. W. (2015). Multivariate Density Estimation: Theory, Practice, and Visualization. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley, Hoboken: John Wiley and Sons, second edition. 4. Wand, M. P. y Jones, M. C. (1995). Kernel Smoothing. Chapman and Hall, London.