



Estimación no paramétrica de curvas

(Fecha última actualización: 4 de marzo de 2022)

Máster en Estadística. CURSO ACADÉMICO 2021-2022	
Título	Estimación no paramétrica de curvas
Tipo	INVESTIGACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input type="checkbox"/>
Número de alumnos	2
Profesor(es)/ email	María Dolores Martínez Miranda (mmiranda@ugr.es)
Descripción	<p>Los métodos de estimación no paramétrica o técnicas de suavizado constituyen hoy en día una herramienta fundamental para describir curvas fundamentales en la Estadística como son la función de densidad y la función de regresión. La estimación asumiendo un modelo paramétrico resulta poco flexible en la práctica y en muchos casos inadecuada. Los métodos de estimación no paramétrica en cambio no presuponen ninguna forma funcional específica sino tan sólo hipótesis de regularidad básica. Esto permite que sean los datos los que revelen la forma de la función subyacente. El precio a pagar al permitir esta flexibilidad es por un lado un mayor coste computacional y por otro la presencia de sesgo en las estimaciones. El sesgo viene controlado por un parámetro denominado parámetro de suavizado (o ancho de banda). Este parámetro también determina la varianza de los estimadores. Parámetros de suavizado pequeños dan lugar a estimaciones con sesgo pequeño y varianza grande, mientras que parámetros de suavizado grandes reducen la varianza a costa de incrementar el sesgo. De este modo el parámetro de suavizado representa el balance (trade-off) que existe entre sesgo y varianza, balance que además es característico en este tipo de métodos. Aprender a controlar ese balance es fundamental en la práctica y son varios los métodos que existen para ello.</p> <p>El trabajo que se propone supone una introducción teórica y práctica a los métodos de estimación no paramétrica de alguna de las curvas antes mencionadas, haciendo hincapié en los métodos tipo núcleo. Los métodos que se estudiarán están implementados en R en diversos paquetes especializados. Con estos paquetes se desarrollarán en el trabajo ilustraciones de los aspectos teóricos usando datos simulados y datos reales.</p>
Objetivos particulares	<ul style="list-style-type: none"> • Formular y comprender el modelo no paramétrico para la función de densidad y/o regresión. • Estudiar los métodos de estimación no paramétrica más relevantes. • Estudiar las propiedades teóricas asintóticas de los estimadores (consistencia, sesgo y varianza, distribución límite). • Comprender el papel que juega el parámetro de suavizado y formular el problema de selección de dicho parámetro. • Describir métodos automáticos para la selección del parámetro de suavizado (validación cruzada, métodos plug-in). • Describir la extensión multivariante y su aproximación usando modelos estructurados. • Ilustrar los métodos estudiados usando implementaciones en R y aplicaciones con datos reales y simulados.

**Máster Oficial en
Estadística Aplicada.**

Dpto. Estadística e Investigación Operativa.
Universidad de Granada.



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Prerrequisitos y recomendaciones	Nivel medio-avanzado en Estadística Matemática, Probabilidad y Estadística Computacional. Nivel medio de programación en el entorno de programación y análisis estadístico R. El estudiante además habrá de tener un nivel de inglés medio que le permita una lectura comprensiva de documentos científicos como los citados en la bibliografía.
Plan de trabajo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión bibliográfica. 2. Desarrollo de la parte teórica del trabajo. 3. Revisión de paquetes de R específicos en el tema y documentación de los más relevantes. 4. Experimentos de simulación. 5. Aplicaciones con datos reales. 6. Conclusiones del trabajo incluyendo sus limitaciones y posibles extensiones.
Competencias generales y específicas	<p>Competencias generales:</p> <p>CG1 - Los titulados han de saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG7 - Los titulados han de realizar una contribución a través de una investigación original que amplíe las fronteras del conocimiento desarrollando un corpus sustancial, del que parte merezca la publicación referenciada a nivel nacional o internacional.</p> <p>CG8 - Los titulados deben ser críticos en el análisis, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>CE1 - Conocer métodos para el Análisis de Datos</p> <p>CE5 - Adquirir conocimientos avanzados en Inferencia Estadística</p> <p>CE17 - Adquirir capacidades de elaboración y construcción de modelos y su validación</p> <p>CE18 - Ser capaz de realizar un análisis de datos</p> <p>CE20 - Ser capaz de realizar una correcta representación gráfica de datos</p> <p>CE21 - Conocer, identificar y seleccionar fuentes estadísticas</p> <p>CE22 - Ser capaz de interpretar resultados a partir de modelos estadísticos</p> <p>CE24 - Ser capaz de extraer conclusiones y redactar informes</p> <p>CE25 - Ser capaz de identificar relaciones o asociaciones</p> <p>CE26 - Saber utilizar con destreza entornos de programación y análisis estadístico</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chacón, J. E. and Duong, T. (2018). Multivariate Kernel Smoothing and its Applications, volume 160 of Monographs on Statistics and Applied Probability. CRC Press. 2. Duong, T. (2018). ks: Kernel Smoothing. R package version 1.11.7. 3. Fan, J. y Gijbels, I. (1996). Local polynomial modelling and its applications. Chapman and Hall, London. 4. Wand, M. (2015). KernSmooth: Functions for Kernel Smoothing Supporting Wand & Jones (1995). R package version 2.23-15. https://CRAN.R-project.org/package=KernSmooth 5. Wand, M. P. y Jones, M. C. (1995). Kernel Smoothing. Chapman and Hall, London. 6. Wasserman, L. (2006). All of Nonparametric Statistics. Springer Texts in Statistics. Springer-Verlag, New York.