

Título del trabajo: INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE REGRESIÓN NO LINEAL Y/O LOCAL
Tutor/a: PEDRO GONZÁLEZ RODELAS Correo electrónico: prodelas@ugr.es
Cotutor/a:
Departamento responsable: Matemática Aplicada
Perfil y número de estudiantes al que va dirigido (máximo 2): 2 Estudiantes con interés en técnicas matemáticas avanzadas en Estadística
Estudiante que propone el trabajo (Nombre, Apellidos, DNI):
Tipo de trabajo 1 y/o 9
Competencias <i>Competencias generales:</i> G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09. <i>Competencias específicas:</i> E01, E02, E03, E04, E05, E08, E09, E10.
Resultados de aprendizaje <ul style="list-style-type: none"> • Adquirir competencias globales ligadas al desarrollo y aplicación de los conocimientos del Grado. • Adquirir competencias ligadas a la búsqueda y organización de información y documentación relevante sobre el tema objeto de estudio. • Aplicar el "pensamiento estadístico" y tener capacidad para enfrentarse a las distintas etapas de un estudio estadístico (desde el planteamiento del problema hasta la exposición de resultados). • Saber presentar, de forma escrita y oral, la memoria, los resultados y las conclusiones del trabajo realizado. • Explorar distintas técnicas de regresión no lineal y/o local, así como su comparativa con las de tipo lineal. • Saber implementar dichas técnicas usando el lenguaje de programación R y/o Python
Antecedentes y resumen del tema propuesto: <p>El análisis de la regresión para entender cómo una variable depende de otra variable es un problema esencial en Estadística. En términos simples, la regresión es una curva que se traza en un gráfico de dispersión (nube de puntos) que muestra la relación entre dos variables estadísticas. El caso más básico sería la regresión lineal, que buscaría la línea que mejor se ajusta a los puntos de datos para mostrar la tendencia general entre las dos variables. No obstante, en la mayor parte de los casos, esa dependencia lineal no sería la que mejor describiría la verdadera relación entre dichas variables, por lo que haría falta poder considerar también otros tipos de dependencia no lineales entre las mismas; ya sea de tipo polinómico, spline (o polinómico a trozos), exponencial, logarítmica, trigonométrica, etc.</p> <p>En algunos de estos casos, puede ser posible convertir el problema de regresión no lineal inicial en uno linealizado, a través de cierta transformación específica de las variables involucradas; pero en otros muchos casos esto no será posible. De todas formas, la linealización debe usarse con cuidado ya que la influencia de los datos en el modelo cambia, así como la estructura del error del modelo y la interpretación e inferencia de los resultados.</p> <p>Hay que distinguir también entre la "linealización" usada en los párrafos anteriores y la "linealización local" que se adopta para algoritmos clásicos como el de Gauss-Newton (para la resolución de problemas no lineales de mínimos cuadrados). De igual forma, la metodología de modelos lineales generalizados no usa linealización para la estimación de parámetros y sería otra de las alternativas a considerar.</p> <p>En este sentido el objetivo del trabajo consistiría en, tras una exhaustiva revisión bibliográfica al respecto, estudiar y analizar teóricamente algunas de estas posibilidades, para problemas y casos concretos, así como la posterior implementación o uso de paquetes o lenguajes informáticos adecuados para resolverlos.</p>

Breve descripción de las actividades presenciales y no presenciales a realizar:

Actividades presenciales (15-30%)	Planteamiento, orientación y supervisión	15 horas
	Exposición del trabajo	5 horas
	Otras: Resolución de dudas teóricas y problemas de implementación informática	25 horas
Actividades no presenciales (70-85%)	Preparación del trabajo	100 horas
	Elaboración de la memoria	55 horas
	Otras: Programación de los métodos, testeo y depuración de los códigos implementados	100 horas
Total (12 ECTS)		300 horas

Objetivos que se pretenden alcanzar:

- Revisión bibliográfica sobre las distintas técnicas de regresión no lineal y/o local disponibles.
- Conocer y entender los resultados teóricos relacionados.
- Conseguir la resolución efectiva de varios problemas mediante la aplicación de dichas técnicas en algunas aplicaciones concretas.
- Implementación en un ordenador con la ayuda de un lenguaje de programación adecuado (R y/o Python, fundamentalmente).

Bibliografía básica para la puesta en marcha del trabajo:

- D. M. Bates and D. G. Watts, *Nonlinear Regression Analysis and its Applications*. John Wiley & Sons. 1988.
- R.M. Bethea, B.S. Duran and T.L. Boullion. *Statistical Methods for Engineers and Scientists*. New York: Marcel Dekker, Inc 1985 [ISBN 0-8247-7227-X](#)
- H. Riazoshams, H. Midi, G. Ghilagaber, *Robust Nonlinear Regression: with Applications using R*, Wiley, 2018.
- C. Ritz and J.C. Streibig, *Nonlinear Regression with R*, Springer, 2008.
- G.A.F Seber and C.J. Wild. *Nonlinear Regression*. New York: John Wiley and Sons, 1989.

Tipo de trabajo (*):

1. Estudio de profundización en algún tema concreto de Estadística, o como proyecto de aplicación de la misma a estudios o problemas de otros ámbitos científicos o sociales.
2. Realización completa de todas las fases de un proyecto estadístico, bien con auxilio de prácticas en empresas o con prácticas propuestas y dirigidas por el tutor.
3. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la Estadística.
4. Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.
5. Elaboración de un plan de empresa.
6. Simulación de encargos profesionales.
7. Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con la Estadística.
8. Creación y/o empleo de herramientas informáticas para su uso en Estadística.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

**GRADO EN ESTADÍSTICA
PROPUESTA DE TEMA PARA TRABAJOS FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO 2024/2025**

9. Trabajos de inicio a la investigación.
10. Trabajos cuya finalidad sea la divulgación de la Estadística en diversos contextos.
11. Trabajos sobre Historia de la Estadística.
12. Trabajos relacionados con la docencia de la Estadística.
- 13.

Competencias ()**

Competencias generales:

G01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.

G02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.

G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

G07. Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.

G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

G09. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.

Competencias específicas:

E01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.

E02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.

E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.

E04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

GRADO EN ESTADÍSTICA
PROPUESTA DE TEMA PARA TRABAJOS FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO 2024/2025

- E05.** Comprender la importancia de la Investigación Operativa como metodología de optimización, toma de decisiones y diseño de modelos particulares para la resolución de problemas en situaciones específicas.
- E06.** Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E07.** Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- E08.** Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09.** Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- E10.** Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.