



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Introducción a la teoría de medición del riesgo y sus aplicaciones

Descripción general (resumen y metodología):

En las últimas décadas ha surgido una rama cada vez más sólida dentro de la estadística y la matemática aplicada: la teoría de medidas de riesgo. Aunque nació en el contexto de las finanzas y los seguros —donde se utiliza para evaluar posibles pérdidas económicas—, hoy en día esta teoría despierta un interés creciente en otros campos, gracias a su capacidad para cuantificar y gestionar la incertidumbre en situaciones complejas. Entre las herramientas más utilizadas destacan las medidas basadas en cuantiles, como el Value-at-Risk (VaR) y el Average Value-at-Risk (AVaR), apreciadas por su simplicidad conceptual, su implementación computacional eficiente y por cumplir ciertos principios lógicos que las hacen especialmente útiles para la toma de decisiones. En la actualidad, estas ideas están empezando a aplicarse a nuevas áreas más allá de los mercados financieros. Por ejemplo, pueden utilizarse para estudiar fenómenos extremos en física del clima, como olas de calor o lluvias torrenciales, o para evaluar el comportamiento de materiales ante tensiones fuera de lo habitual. También tienen aplicaciones en el análisis de datos espaciales complejos, como la propagación de incendios, la radiación ambiental o la intensidad de ciertos procesos físicos distribuidos en el espacio. Incluso en campos como la cosmología o la neurociencia, donde se trabaja con estructuras altamente variables y distribuidas, los conceptos de riesgo y extremos pueden aportar herramientas valiosas.

Este trabajo propone al estudiante explorar esta intersección entre teoría matemática y aplicaciones reales, revisando los fundamentos de las medidas de riesgo y mostrando cómo pueden adaptarse para estudiar fenómenos inciertos en contextos físicos y científicos muy diversos.

Actividades a desarrollar :

- Revisión de la literatura científica en relación a la valoración de riesgos en ambientes de las Ciencias Actuariales y Finanzas, con especial interés en el concepto de medida de riesgo y su axiomática. También interesa una revisión de la literatura en relación a la valoración del riesgo espacial.
- Profundización en medidas de riesgo basadas en cuantiles, con una clara identificación de los elementos conceptuales inherentes, y exposición de sus fundamentos matemáticos y aspectos metodológicos.
- Aplicación en un estudio con datos reales mediante el uso y desarrollo eventual de procedimientos computacionales y gráficos relacionados.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Identificación de los aspectos conceptuales inherentes al concepto de medida de riesgo y su formalización matemática.
- Análisis pormenorizado de los fundamentos matemáticos que sustentan el desarrollo de la metodología de valoración del riesgo en ambientes financieros y su posible extensión a otro tipo de contextos.

- Desarrollo de un estudio aplicado e interpretación de resultados con referencia precisa a la fundamentación matemática de la metodología.

Bibliografía básica:

- P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber, D. Heath (1999) Coherent measures of risk. *Mathematical Finance* 9:203-228.
- J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels (2004) *Statistics of Extremes. Theory and Applications*. Wiley.
- E. Castillo, A.S. Hadi, N. Balakrishnan, J.M. Sarabia (2005) *Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science*. Wiley.
- S. Coles (2001) *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*. Springer.
- H. Föllmer, A. Schied (2016) *Stochastic Finance. An Introduction in Discrete Time*. Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin/New York
- E. Koch (2019) Spatial risk measures and rate of spatial diversification. *Risks* 52:1-26
- M. Kriele, J. Wolf (2014) *Value-Oriented Risk Management of Insurance Companies*. Springer.
- F. Liese, K.-J. Miescke (2009) *Statistical Decision Theory: Estimation, Testing and Selection*. Springer.
- Y. Malevergne, D. Sornette (2006) *Extreme Financial Risks. From Dependence to Risk Management*. Springer.
- Romero J. L., Madrid A. E., Angulo J. M. (2018) Quantile-based spatiotemporal risk assessment of exceedances. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, Vol. 32 (8), 2275-2291.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Se recomienda que la estudiante haya cursado previamente la asignatura de Estadística Multivariante, así como Estadística Computacional, dado que proporcionan una base sólida para el desarrollo del trabajo. Asimismo, es deseable que el estudiante cuente con conocimientos básicos en el uso de LaTeX para la redacción académica, y que posea autonomía en la búsqueda y selección de fuentes bibliográficas relevantes. Es imprescindible que tenga competencia en la lectura y comprensión de textos científicos en inglés, así como la capacidad para integrar información procedente de diversas fuentes con el fin de construir un discurso analítico propio y coherente.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: JOSÉ LUIS ROMERO BÉJAR

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: jlrbejar@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos: FRANCISCO JAVIER ESQUIVEL SÁNCHEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: jesquivel@ugr.es

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: LORENZO GARCIA ESPINO

Correo electrónico: garciaaloree@correo.ugr.es