

# Estimación numérica de probabilidades de ruina

**Responsable:** Dr. Ehyter Matías Martín González.

**Descripción:** el presente proyecto tiene como objetivo implementar algunos métodos numéricos para estudiar el problema de estimar probabilidades de ruina de ciertos procesos de riesgo. Usualmente, muchos cursos introductorios a la Teoría de Riesgo presentan los fundamentos teóricos de los modelos utilizados, pero se quedan cortos o nunca abordan el problema de implementación numérica, que es indispensable para las aplicaciones de estos modelos en el mundo real.

Diversos estimadores con propiedades deseables han sido propuestos en la literatura, por ejemplo por Schulz y Steinbach, para casos de procesos de riesgo con reclamos de cola ligera. Para colas pesadas, existen teoremas como la aproximación de Embrechts-Veraverbeke, que permiten estimar probabilidades de ruina cuando los reclamos siguen una distribución subexponencial (un caso particular de distribución de cola pesada).

Estos métodos de estimación requieren de otra teoría sumamente popular y estándar, que es la teoría de valores extremos. Esta teoría, debidamente aplicada, permite estudiar este tipo de problemas y dar aproximaciones muy buenas para estudiar este tipo de problemas.

**Objetivo:** estudiar y comprender a profundidad los fundamentos matemáticos de la Teoría de Riesgo y la Teoría de Valores Extremos y utilizarlos para implementar metodologías de estimación numérica para el problema de la ruina de procesos de riesgo, utilizando bases de datos reales.

## **Plan de trabajo:**

22 de junio a 8 de julio.- Estudio de la teoría matemática necesaria para entender el funcionamiento de los modelos. La modalidad será mayormente autodidacta, de modo que el estudiante contará con material bibliográfico suficiente para adentrarse en el tema. Una o dos veces por semana, se llevará a cabo una reunión por videoconferencia en la que el estudiante y un servidor discutiremos las dudas que surgieron de la lectura del material bibliográfico.

9 al 17 de julio.- Durante este periodo se llevará a cabo la implementación de métodos numéricos para la estimación de probabilidades de ruina, suponiendo ciertos procesos de

riesgo particulares. Además de llevar a cabo la programación de los algoritmos elegidos para su implementación, esta parte contendrá un análisis profundo de los resultados obtenidos, los cuales serán discutidos entre el estudiante y un servidor en sesiones virtuales, una o dos veces por semana.

20 a 31 de julio.- Durante este periodo, el estudiante complementará los resultados necesarios para finalizar el proyecto, a la par que se hará cargo de la redacción de tales resultados.

**Resultados esperados:**

Al término del presente proyecto, el estudiante deberá entrar un reporte escrito con una breve introducción a la teoría estudiada, descripción detallada de los métodos numéricos utilizados, aplicación de dichos métodos a bases de datos reales y una descripción detallada de los resultados obtenidos en cada caso.

Además, dicho reporte deberá incluir un apartado de conclusiones en el que, además, se incluyan problemas abiertos detectados.



Dr. Ehyter Matías Martín González  
Profesor asociado "B", NUE 38041  
Departamento de Matemáticas  
Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato.