

Propuesta de Tesis en Ingeniería Matemática

Identificación los proponentes

- Nombre: Ernesto Mordecki/Reúl Tempone
- Último título obtenido: PhD/PhD
- Lugar de trabajo: Centro de Matemática/Kaust University, Arabia Saudita
- Área de trabajo: Procesos estocásticos. Matemáticas Financieras
- Información de contacto: mordecki@cmat.edu.uy / rtempone@gmail.com

Identificación de la propuesta de proyecto de tesis

- Título del proyecto: Se proponen varios proyectos de tesis basados en la modelación estocástica de activos financieros de relevancia nacional con el objetivo de generar estrategias de cobertura de riesgo. Se enumeran ejemplos:
 - Riesgo de tipo de cambio aplicado al turismo.
 - Modelacion de contratos de commodities, en base a precios futuros. Podría tratarse de carne, madera, arroz, soja, trigo, otros.
 - Contratos de electricidad, modelando el precio spot como una difusión con saltos
- Área temática del conocimiento de la propuesta: Matematica financiera

- Resumen: Se trata de calibrar a partir de precios de productos derivados (compras a futuros u opciones) relativos al activo de interés (tipo de cambio, precios de commodities, otros) los modelos de la matemática financiera, con el objetivo de cuantificar el riesgo de diversas estrategias y valorar herramientas de cobertura de esos riesgos.

En el caso de modelar precios futuros de commodities se podrá aplicar la metodología Heath-Jarrow-Morton, en el caso de modelar activos se podrán utilizar modelos sin saltos o con saltos, es decir procesos de Lévy.

En el caso de electricidad se utilizan procesos con saltos grandes que tienen rápida reversión a la media, para modelar los picos en los precios de la electricidad.

Todos los proyectos incluyen los siguientes componentes:

1. Un componente matemático teórico, consistente en el estudio de los procesos estocásticos utilizados para modelar los activos de interés, incluyendo las características financieras que los modelos contemplan. Las palabras clave en este área son: movimiento browniano, procesos de Ito, fórmula de Ito, Teorema de Girsanov, procesos con saltos de Levy. Un segundo componente teórico consiste en el estudiar los principios de valuación de productos derivados (futuros, opciones, otros) y su aplicación concreta.
2. Un componente estadístico que comprende el estudio de las técnicas estadísticas utilizadas para identificar los parámetros del modelo a partir de los datos disponibles, y el desarrollo de los algoritmos necesarios para determinar los parámetros relevantes.
3. Un componente de optimización en el caso de que se trate de calibrar los parámetros a partir de datos de derivados, típicamente opciones.
4. Un componente de métodos de simulación en aquellos casos en que se utilice estadística bayesiana para la estimación de parámetro, o en que los precios de los productos derivados no admitan fórmulas cerradas.

Posibles aplicaciones científicas: Todas las propuestas están en la frontera del conocimiento, por lo que su realización puede dar origen a tra-

bajos originales posibles de publicar en revistas de circulación científica internacional.

- Posibles aplicaciones productivas y/o sociales: Es posible pensar que la preparación en este tipo de temáticas atraiga el interés de organismos estatales o privados que manejan riesgos de precios en los activos de interés.
- Metodología: Se requiere estudiar modelación estocástica (cálculo estocástico), matemática financiera (opciones, futuros) y métodos numéricos en ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Bibliografía relevante
 1. Financial modelling with Jump Processes (Chapman-Hall / CRC Press, 2003) by Rama CONT and Peter TANKOV.
 2. Oksendal B. Stochastic differential equations (6ed., Springer, 2003) Martingale Methods in Financial Modelling. Marek Musiela, Marek Rutkowski. Springer, 2005
 3. Calibración del Modelo HJM (Heath-Jarrow-Morton) para mercados de petróleo. Tesis de Maestría en Ingeniería Matemática. Federico De Olivera, 2010.
- Perfil esperado del estudiante: Buena disponibilidad horaria.
- Comentarios adicionales:
- Lugar y Fecha de la propuesta: Montevideo, Abril de 2010.