

## Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2018-19

**PROFESOR:** Rafael Orive Illera

### 1.- **TÍTULO:** Fractales y finanzas

Resumen/contenido: El cambio de precio en productos financieros a menudo está sujeto a discontinuidades importantes y agudas, y los períodos de actividad de precios están lejos de ser uniformemente distribuidos a lo largo del tiempo. El objetivo es presentar modelos que proporcionan formas más efectivas que los modelos gaussianos para manejar eventos relativamente raros y que usualmente tienen efectos muy fuertes sobre los precios

Bibliografía/referencias:

- J. C. Hull. *Options, Futures and Other Derivatives*. Pearson, Prentice Hall, 2006
- B. B. Mandelbrot. *Fractals and Scaling in Finance*. Springer-Verlag, 1997.

### 2.- **TÍTULO:** Simulación Numérica de Ecuaciones Diferenciales Estocásticas

Resumen/contenido: Las ecuaciones diferenciales estocásticas facilitan la modelización de fenómenos en un amplio rango de áreas, por ejemplo, la biología, la química, la mecánica, la microelectrónica, la economía, y las finanzas. A partir de un conocimiento de la teoría de la probabilidad y de los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales nos introduciremos en a integración estocástica, método de Euler-Maruyama y otros métodos de orden superior con aplicaciones a las simulaciones de productos financieros.

Bibliografía/referencias:

- G. H. Choe. *Stochastic Analysis for Finance with Simulations*. Springer, 2016.
- D. J. Higham. "An introduction to numerical simulation of stochastic differential equations". *SIAM Review* 43, 2, 525-546, 2001.
- B. Oksendal. *Stochastic Differential Equations*. Springer-Verlag, 1991.

### 3.- **TÍTULO:** Opciones Americanas. Análisis y cálculo.

Resumen/contenido: Una opción americana es un derivado financiero que permite ejercer un derecho de compra o venta hasta una fecha determinada conocida como fecha de vencimiento. En este trabajo se analizarán diferentes modelos matemáticos y herramientas numéricas que nos ayudan a valorar estos productos. El marco del trabajo está dentro del análisis de variable real, probabilidad y métodos numéricos.

Bibliografía/referencias:

- J. Detemple. *American-Style Derivatives. Valuation and Computation*. Chapman & Hall, 2006.
- J. C. Hull. *Options, Futures and Other Derivatives*. Pearson, Prentice Hall, 2006.
- R U. Seydel. *Tools for computational Finance*. Springer, 2017.

4.- **TÍTULO:** Análisis de problemas con perturbaciones.

Resumen/contenido: La solución de una ecuación diferencial ordinaria o parcial es muy sensible a mínimas perturbaciones de las condiciones de dichas ecuaciones. Ejemplos son una pequeña modificación del dominio del problema; añadir un pequeño término a la ecuación; modificar ligeramente los datos iniciales; cambios en las escalas del problema. Estas perturbaciones pueden dar lugar a situaciones caóticas pero en otros casos gracias a particulares herramientas (métodos asintóticos, teoría de capa límite, homogeneización) obtenemos una descripción de la solución. En este trabajo presentamos alguna de estas técnicas resolviendo algunos problemas sencillos de ecuaciones diferenciales.

Bibliografía/referencias:

- A. Bensoussan, J.L. Lions, G. Papanicolaou. *Asymptotic analysis for periodic structures*. AMS Chelsea Publishing, 2011.
- C. M. Bender, S. A. Orszag. *Advanced mathematical methods for scientists and engineers. I. Asymptotic methods and perturbation theory*. Springer-Verlag, 1999.