

<b>TÍTULO: Modelos Matemáticos en Finanzas Cuantitativas</b>	
<b>AÑO: 2019</b>	<b>CUATRIMESTRE: segundo</b>
<b>CARGA HORARIA: 60</b>	<b>No. DE CRÉDITOS: 3</b>
<b>CARRERA/S: Doctorado en Matemática – Doctorado en Ciencias de la Computación</b>	
<b>DOCENTE ENCARGADO: Dra. Patricia Kisbye</b>	

## PROGRAMA

### Unidad I: Mercado financiero

Valor temporal del dinero. Instrumentos financieros: acciones, índices, bonos. Derivados financieros: futuros, opciones, forwards. Mercado de futuros: cotización y márgenes. Tipos de opciones, estrategias y combinaciones. Payoff de un derivado. Diagramas de payoff. Cobertura, arbitraje y especulación. Principio de no arbitraje. Mercados completos. Concepto de valoración de un derivado financiero.

### Unidad II: Modelos discretos

Conceptos de probabilidad: variables aleatorias, distribuciones y valor esperado. Esperanza condicional : concepto y propiedades. Desigualdad de Jensen. Procesos estocásticos. Propiedad de Markov. Martingalas. Cambio de medida. Procesos de Radon-Nykodim. Numerarios. Árbol binomial para el movimiento de un activo. Medida de riesgo neutral.

### Unidad III: Valoración de opciones

Aplicación del modelo binomial para la valoración de opciones. Valoración de opciones en escenarios libres de arbitraje. Probabilidades de riesgo neutral. Fórmula de valoración neutral al riesgo. Paridad put-call.

Replicación de derivados. Mercados completos. Relación entre martingala y la hipótesis de no arbitraje. El caso del modelo trinomial.

Valoración de opciones americanas. Stopping times. Valoración de opciones exóticas: barrera, lookback y asiática.

El modelo de Black-Scholes. Convergencia del modelo binomial al modelo de Black-Scholes.

El método de Montecarlo aplicado a la valoración de opciones.

### Unidad IV: Activos de renta fija

Bonos cero-cupón. Bonos con cupones.

Medidas del rendimiento: yield actual y yield a la madurez (tasa interna de retorno-TIR). Estructura a término de la tasa de interés.

Derivados sobre tasas de interés. FRA y Swap. Opciones sobre tasas: caplet, cap, swaptions. Introducción al modelado de curvas de tasas de interés.

### Unidad V: Modelos continuos en finanzas cuantitativas

Movimiento browniano. Ecuaciones diferenciales estocásticas. El modelo continuo de Black-Scholes para la dinámica de activos. Valoración de derivados. Relación con resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.

Modelos clásicos para tasas de interés.

## BIBLIOGRAFÍA

- Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance I. The binomial asset pricing model. Springer. (2003).
- Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance II. Continuous-Time models. Springer. (2004).
- Roman, Steven. Introduction to the Mathematic of Finance. Springer (2010).
- Baxter, M; Rennie, A; Financial Calculus: An Introduction to Derivative Pricing. Cambridge University Press. (1996)
- Hull, John C., Introducción a los Mercados Futuros y Opciones. Sexta Edición. Prentice Hall (2009)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ross, Sheldon. An Introduction to Mathematical Finance: options and other topics. Cambridge University Press. (1999).
- Brigo, Damiano, Mercurio, Fabio. Interest Rate Models. Theory and Practice. Springer. (2007)
- Andersen y Piterbarg. Interest Rate Modeling. Volume 1: Foundations and Vanilla Models. (Vol. I). Finance Press. (2010)

### **MODALIDAD DE LA EVALUACIÓN**

- Se tomarán dos evaluaciones parciales. Se podrán recuperar ambos parciales., pero en una única fecha.
- Se asignarán dos Trabajos Prácticos que deberán ser resueltos individualmente y con una exposición oral.