



PROGRAMA DE POSGRADO EN INGENIERÍA  
CAMPO DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN



## CÁLCULO ESTOCÁSTICO

Campo: Básico		Créditos:	6
	Duración del Curso	Semanas:	16
		Horas:	48
	Horas a la semana		3

### OBJETIVO DEL CURSO:

Que el alumno conozca el Cálculo Estocástico: su desarrollo, sus metodologías principales y sus aplicaciones a las finanzas.

### CONTENIDO TEMÁTICO:

#### UNIDAD I

##### Antecedentes

- **Cálculo Diferencial e Integral:** Variación de una función, Integral de Riemann, Integral de Stieljes, Método de Integración de Lebesgue. Fórmula de Taylor.
- **Probabilidad:** Variable aleatoria, momentos de una variable aleatoria, Funciones de probabilidad, probabilidad condicional, algunas distribuciones importantes: Normal, Poisson, etc.
- **Procesos Estocásticos:** Caminata Aleatoria, proceso de Wiener, proceso Poisson, Martingalas, Movimiento Browniano, proceso exponencial. Propiedad de Harkov del Movimiento Browniano, Movimiento Browniano en más dimensiones.
- **Ecuaciones Diferenciales:** Ecuaciones diferenciales ordinarias y de segundo orden.

#### UNIDAD II

**Diferenciación e integración de un proceso estocástico:** La integral de Ito, la integral de Ito es una martingala, la fórmula de Ito, la fórmula de Ito para el movimiento Browniano, la fórmula de Ito como la regla de la cadena y como una herramienta de integración, Procesos de Ito y diferenciación Estocástica, procesos de Ito en mas dimensiones.

#### UNIDAD III

**Ecuaciones diferenciales estocásticas:** Definición de una ecuación diferencial estocástica, logaritmo y exponencial estocástica, solución de una ecuación diferencial estocástica, propiedad de Harkov y soluciones, la ecuación de Heat, la fórmula de Feyman-Kac, Aplicaciones al Movimiento Browniano.

#### UNIDAD IV

**Aplicaciones financieras:** derivados y arbitraje, modelo de Black and Scholes,



**PROGRAMA DE POSGRADO EN INGENIERÍA**  
CAMPO DEL CONOCIMIENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
MAESTRÍA EN PLANEACIÓN



modelo de Vasicek, modelo de Merton, modelo de Heat-Jarrow-Merton, bonos y curvas de rendimiento.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Applebaum, David. Lévy Processes and Stochastic Calculus.
2. Baxter, Martin. Financial Calculus, An Introduction to derivative pricing.
3. Durrett, Richard. Stochastic Calculus. CRC Press.
4. Elliot, Robert J. Stochastic Calculus an Applications. Springer Verlag. 1982.
5. Gard, Thomas C. Introduction to Stochastic Differential Equations. Marcel Dekker Inc. 1988.
6. Karatzas, Ioannis. Brownian Motion and Stochastic Calculus.
7. Klebaner, Fima C. Introduction to Stochastic Calculus with Applications.
8. Malliaris A.G. Stochastic Methods in Economics and Finance. North-Holland Publishing.
9. Meyer, Michael. Continuos Stochastic Calculus with Applications to Finance. Chapman & Hall/CRC. 2001.
10. Neftci, Salih N. An introduction to the mathematics of Financial Derivatives. Academic Press. 1996.
11. Oksendal, Bernt. Stochastic Differential Equation: An Introduction with Applications. Springer Verlag.
12. Rao, M. M. Stochastic Processes: General Theory. Klower Academic Publisher. 1995.
13. Stampfli, Joseph; Goodman, Victor. Las Matemáticas para las Finanzas. Modelado y Cobertura. Thomson. 2002.
14. Steel, Michael J. Stochastic Calculus.