



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

1/3

UNIDAD: <b>IZTAPALAPA</b>		DIVISIÓN <b>C.B.I.</b>	
NIVEL: <b>POSGRADO</b>	EN <b>MATEMÁTICAS</b>		
CLAVE: <b>2138018</b>	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: <b>CÁLCULO ESTOCÁSTICO CON APLICACIONES</b>		TRIM: <b>I-IX</b>
HORAS TEORÍA: <b>4.5</b>	SERIACIÓN		CRÉDITOS: <b>9</b>
HORAS PRÁCTICA: <b>0</b>	AUTORIZACIÓN		OPT/OBL: <b>OPT</b>

## OBJETIVO(S):

Que al finalizar el curso el alumno sea capaz de:

- Comprender y manejar los conceptos y técnicas básicos de cálculo estocástico, en particular la fórmula de Itô.
- Comprender los principios básicos y las posibilidades de aplicación de las Ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Distinguir los diferentes comportamientos dinámicos entre procesos determinísticos y estocásticos, en especial en lo que respecta a las herramientas del cálculo diferencial.
- Abordar, al menos inicialmente, problemas de aplicación del cálculo y ecuaciones Diferenciales estocásticas a Biología, Finanzas, Física-matemática, Teoría de fracturas metálicas, etc.

## CONTENIDO SINTÉTICO

## 1. ESPERANZA CONDICIONAL

Esperanza condicional en el caso discreto. Esperanza condicional dada una sigma-álgebra. Propiedades de la esperanza condicional. Martingalas. Propiedades básicas de las Martingalas. Ejemplos.

## 2. MOVIMIENTO BROWNIANO

Movimiento browniano como límite de caminatas aleatorias. Filtración generada por un movimiento Browniano. La propiedad de martingala del movimiento browniano. Propiedad de Markov del movimiento browniano. Densidad de transición. Simulación de trayectorias brownianas.

## 3. LA INTEGRAL DE ITO

La variación cuadrática. Construcción de la integral de Ito. Propiedades de la integral de Ito para procesos elementales. La integral de procesos previsible. Variación cuadrática de la integral. Fórmula de Ito. Generalizaciones y aplicaciones. Ejemplos en Finanzas.

## 4. ECUACIONES DIFERENCIALES ESTOCÁSTICAS

Ejemplos. Conceptos básicos. Teorema de existencia y unicidad. Ecuaciones lineales. Aplicaciones a finanzas, biología e ingeniería.

## 5. TEOREMA DE GIRSANOV

Teorema de Girsanov. Aplicaciones a finanzas.

## 6. TEOREMA DE REPRESENTACIÓN DE MARTINGALAS DEL MOVIMIENTO BROWNIANO

Representación previsible de las martingalas de la filtración del movimiento browniano. Aplicaciones a finanzas.

<b>NOMBRE DEL PLAN:</b> POSGRADO EN MATEMÁTICAS		<b>2/3</b>
<b>CLAVE:</b> <b>2138018</b>	<b>UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE:</b> CÁLCULO ESTOCÁSTICO CON APLICACIONES	
<b>MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>  <p>Se recomienda que en la exposición de la teoría se introduzcan los conceptos mediante ejemplos tomados de problemas, tanto matemáticos como de otras disciplinas, resaltando los aspectos conceptuales en forma intuitiva.</p> <p>Se recomienda desarrollar una de las aplicaciones del punto cinco (ecuaciones diferenciales estocásticas y aplicaciones) del contenido sintético en virtud de los intereses del grupo.</p> <p>Se sugiere promover entre los alumnos la discusión, planteamiento y solución de problemas de aplicación a diferentes disciplinas.</p> <p>Diseño de experiencias de aprendizaje por problemas tanto teóricos como de aplicación en donde el profesor conduce el proceso y los alumnos participan activamente, fomentando el trabajo en equipo.</p>		

<b>MODALIDADES DE EVALUACIÓN</b>  Al menos dos evaluaciones periódicas y/o una evaluación terminal: 60%. Tareas y ejercicios: 20%. Elaboración de un proyecto donde el alumno valúe una opción americana: 20%
---

<b>NOMBRE DEL PLAN:</b>		<b>3/3</b>
POSGRADO EN MATEMÁTICAS		
<b>CLAVE:</b> <b>2138018</b>	<b>UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE:</b> CÁLCULO ESTOCÁSTICO CON APLICACIONES	
<b>BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karatzas, I &amp; Shreve, S.E., Brownian motion and Stochastic Calculus. Graduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag, New York, 1988.</li> <li>2. Karatzas, I &amp; Shreve, S.E., Methods of mathematical finance. Applications of Mathematics, 39. Springer-Verlag, New York, 1998.</li> <li>3. Klebaner, F.C. Introduction to stochastic calculus with applications. Imperial College Press, 2005.</li> <li>4. Lamberton, D. &amp; Lapeyre, B., Introduction to stochastic calculus applied to finance. Chapman &amp; Hall, London, 1996.</li> <li>5. Marek, M. &amp; Marek, R., Martingale methods in financial modelling. Applications of Mathematics, 36. Springer-Verlag, Berlin, 1997.</li> <li>6. Mikosch, Th. Elementary Stochastic Calculus With Finance in View. Advanced Series on Statistical Science &amp; Applied Probability Vol. 6, World Scientific Pub Co., 1999.</li> <li>7. Nielsen, L.T., Pricing and Hedging of Derivative Securities. Oxford University Press, 1999.</li> <li>8. Oksendal, B., Stochastic differential equations. An introduction with applications. Fifth edition., Universitext. Springer-Verlag, Berlin, 1998.</li> <li>9. Protter, Ph., Stochastic integration and differential equations. A new approach. Applications of Mathematics, 21. Springer-Verlag, Berlin, 1990. Third Printing 1995.</li> <li>10. Ruiz de Chávez, J., Integral de Ito para semimartingalas continuas. Colección CBI UAM-I, 1995.</li> <li>11. Steele, M. R : Stochastic calculus with applications to finance. Springer, (2001).</li> <li>12. Shreve, S.E. Stochastic Calculus for Finance II. Springer Verlag, 2003.</li> </ol>		

