



Nombre de la asignatura									Cálculo Estocástico	Clave de la asignatura C0101128
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC		
Integral Profesional	3	2	5	5	0	0	0	5	() Obligatoria	(X) Optativa

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Cálculo Diferencial e Integral, Ecuaciones Diferenciales y Procesos Estocásticos



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Valuar opciones financieras mediante la fórmula de Black-Scholes. Entender las bases matemáticas necesarias para la obtención de la fórmula de Black-Scholes y realizar simulaciones de los procesos estocásticos relacionados

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
<p>Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Uso de las TIC• Resolución de problemas <p>Interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Trabajo en equipo <p>Sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Trabajo autónomo	<p>Realizar análisis y modelación de fenómenos aleatorios con el propósito de conocer las probabilidades de ocurrencia por medio de matemáticas predictivas.</p>



UNIDAD No. 1	Movimiento Browniano y simulación		Horas estimadas para cada unidad
			20
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
1.1. Definiciones básicas.	Aplicar la definición y técnicas para resolver problemas relacionados al movimiento Browniano.	Trabajo escrito sobre simulación de trayectorias de los distintos tipos de movimiento Browniano. 8%	
1.2. Movimiento Browniano estándar.		Guía de ejercicios resuelta. 5%	
1.3. Movimiento Browniano con tendencia.		Participación en clase. 5%	
1.4. Movimiento Browniano geométrico.	Obtener simulaciones del movimiento Browniano desde el límite de una caminata aleatoria.	Examen escrito. 7%	
1.5. Movimiento Browniano estándar como límite de una caminata aleatoria.			
1.6. Tiempo de primera llegada y tiempo del primer regreso al origen.		Resolver problemas relacionados al movimiento Browniano estándar, con tendencia y geométrico, por medio de simulación estocástica.	



UNIDAD No. 2	Integración estocástica y fórmula de Ito		Horas estimadas para cada unidad
			20
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
2.1. Integración estocástica. 2.2. Hipótesis teóricas y propiedades. 2.3. Integral para procesos simples. 2.4. Integral estocástica de Ito. 2.5. Fórmula de Ito.	Entender el concepto de integral estocástica. Conocer la fórmula de Ito en su primera versión. Usar la fórmula de Ito para resolver integrales estocásticas.	Trabajo escrito sobre resolución de una integral estocástica usando simulación estocástica. 8% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5% Examen escrito. 7%	



UNIDAD No. 3	Ecuaciones diferenciales estocásticas y simulación de algunos procesos	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 Ecuaciones diferenciales estocásticas. 3.2 Proceso de Ito. 3.3 Existencia y unicidad. 3.4 Segunda fórmula de Ito. 3.5 Simulación desde una ecuación diferencial estocástica.	Entender los elementos estocásticos y no estocásticos que forman una ecuación diferencial estocástica. Conocer la segunda fórmula de Ito y su aplicación para resolver ecuaciones diferenciales estocásticas. Simular procesos desde una ecuación diferencial estocástica.	Trabajo escrito sobre implementación de un algoritmo de simulación de procesos desde una ecuación diferencial estocástica. 8% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5% Examen escrito. 7%



UNIDAD No. 4	La fórmula de Black-Scholes		Horas estimadas para cada unidad
			20
CONTENIDOS			
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje	
4.1. Ecuación diferencial parcial de Black-Scholes. 4.2. Aplicación en la valuación de una opción call europea. 4.3. Aplicación en la valuación de una opción put europea. 4.4. Deducción de la ecuación diferencial parcial de Black-Scholes.	Comprender la obtención de la fórmula de Black-Scholes y sus aplicaciones. Valuar opciones financieras usando la fórmula de Black-Scholes.	Trabajo escrito sobre valuación de opciones financieras usando la fórmula de Black-Scholes. 8% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5% Examen escrito. 7%	



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ol style="list-style-type: none"> 1. Simulación en la computadora de algunos procesos que se presenten en el curso. 2. Aplicación de las fórmulas de Ito para resolver ecuaciones diferenciales estocásticas. 3. Conocimiento de la demostración de la fórmula de Black-Scholes y su uso en las Finanzas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participación dentro del aula. 2. Responsabilidad en el aprendizaje autónomo. 3. Dedicación en la solución de problemas. 4. Disciplina para el estudio constante y ordenado de los temas vistos.

Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Exposición de la importancia de los temas para su uso futuro. 2. Descripción de las definiciones y de los resultados más importantes de cada tema. 3. Desarrollo de varios ejemplos afines al tema estudiado. 4. Trabajo individual y/o en grupo de estudiantes para resolver problemas. 5. Propiciar participación de los estudiantes para que propongan aplicaciones y soluciones a distintos problemas relacionados a la carrera. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación sobre la teoría de los temas en bibliografía clásica y reciente, así como en artículos afines publicados en revistas científicas. 2. Solución de una guía de ejercicios de cada unidad. 3. Estudiar la teoría vista en clase formulando preguntas con el objetivo de exponerlas en el aula.

Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación



Conforme al Reglamento Escolar Vigente.	Se realizará al término de cada unidad.	Trabajos escritos 32 % Guías de ejercicios 20% Participación en clase 20% Exámenes escritos 28%
---	---	--

FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

1. Lamberton, D. and Lapeyre, B. (2011). *Introduction to stochastic calculus applied to finance*. Chapman and Hall/CRC.
2. McDonald, R. (2013). *Derivatives Markets*. Tercera edición. Pearson.
3. Rincón, Luis. (2012). *Introducción a los procesos estocásticos*. Las Prensas de Ciencias. UNAM.
4. Shreve, S. E. (2004). *Stochastic calculus for finance II: Continuous-time models* (Vol. 11). Springer Science and Business Media.
5. Steele, J. M. (2012). *Stochastic calculus and financial applications* (Vol. 45). Springer Science and Business Media.

COMPLEMENTARIA

1. Hirsu, A. y Neftci, S. N. (2013). *An introduction to the mathematics of financial derivatives*. Academic press.
2. Wilmott, P. (2013). *Paul Wilmott on quantitative finance*. John Wiley and Sons.

RESPONSABLE DEL DISEÑO



Elaborado por	<i>Dr. Heliodoro Daniel Cruz Suárez Dr. David Josafat Santana Cobian</i>
Fecha actualización	<i>Enero del 2020</i>

Nota:

Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real.

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.