



Nombre de la asignatura									Simulación Estocástica	Clave de la asignatura C0101118
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	() Obligatoria	(X) Optativa
Sustantiva Profesional	3	2	5	5	0	0	0	5	() Obligatoria	(X) Optativa

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Probabilidad Univariada, Probabilidad Multivariada y Procesos Estocásticos



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Desarrollar las competencias para recrear procesos o sistemas que puedan ser modelados con variables aleatorias. Aproximar probabilidades y valores esperados haciendo simulaciones de variables aleatorias.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas	Específicas
<p>Instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• 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	Generación de números pseudoaleatorios	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
<p>1.1 Ejemplos de aplicaciones de simulación estocástica.</p> <p>1.2 Elementos de probabilidad.</p> <p>1.3 Generación de números pseudoaleatorios.</p> <p>1.4 Generadores congruenciales.</p> <p>1.5 Elementos gráficos para detectar dependencia o tendencia.</p> <p>1.6 Pruebas estadísticas para analizar la calidad de los números pseudoaleatorios.</p>	<p>Conocer las definiciones, los métodos y las propiedades principales relacionadas a los números pseudoaleatorios, en particular los métodos congruenciales.</p> <p>Aplicar los mecanismos gráficos y estadísticos necesarios para probar la calidad de los números pseudoaleatorios.</p>	<p>Trabajo escrito sobre implementación de los métodos congruenciales y pruebas estadísticas relacionadas en un lenguaje de programación. 5%</p> <p>Guía de ejercicios resuelta. 5%.</p> <p>Examen escrito. 10%</p>



UNIDAD No. 2	Métodos para generar valores de variables aleatorias	Horas estimadas para cada unidad
		25
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1 Método de la función inversa. 2.2 Método de aceptación y rechazo. 2.3 Simulación de variables aleatorias discretas. 2.4 Simulación de variables aleatorias continuas. 2.5 Método de las transformaciones.	1. Entender y aplicar tanto el método de la función inversa como el método de aceptación y rechazo para generar valores de variables aleatorias. 2. Conocer cómo simular variables aleatorias de distribuciones conocidas discretas y continuas. 3. Conocer cómo simular variables aleatorias usando transformaciones de otras variables aleatorias.	Trabajo escrito sobre implementación de los métodos para simular variables aleatorias en un lenguaje de programación. 10% Guía de ejercicios resuelta. 5% Examen escrito. 15%



--	--	--

UNIDAD No. 3	Integración Monte Carlo	Horas estimadas para cada unidad
		10
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 La ley de los grandes números. 3.2 Método clásico. 3.3 Método con función auxiliar.	Conocer la integración Monte Carlo y su fundamento para aproximar el valor de integrales de funciones univariadas y multivariadas.	Trabajo escrito sobre implementación de los métodos en un lenguaje de programación. 5% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5%



UNIDAD No. 4	Métodos de reducción de varianza	Horas estimadas para cada unidad
		10
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Muestreo por importancia. 4.2. Muestreo condicional. 4.3. Variables comunes y antitéticas. 4.4. Variables de control. 4.5. Muestreo estratificado.	Conocer las técnicas más comunes para disminuir la varianza en las aproximaciones a un valor esperado.	Trabajo escrito sobre implementación de los métodos en un lenguaje de programación. 5% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5%



UNIDAD No. 5	Métodos Monte Carlo vía Cadenas de Markov	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Cadenas de Markov. 4.2. Métodos MCMC. 4.3. Algoritmo Metropolis Hastings. 4.4. Muestreo de Gibbs.	Conocer los métodos MCMC para estimar parámetros en un modelo estadístico generando trayectorias de cadenas de Markov.	Trabajo escrito sobre implementación de los métodos en un lenguaje de programación. 10% Guía de ejercicios resuelta. 5% Participación en clase. 5%

Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
1. Generación de números pseudoaleatorios. 2. Simulación de valores de variables aleatorias. 3. Aplicación de la integración Monte Carlo. 4. Aplicación de los métodos Monte Carlo vía Cadenas de Markov.	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 35 % Guías de ejercicios 25% Participación en clase 15% Exámenes escritos 25%



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

1. Brandimarte P. (2014). *Handbook in Monte Carlo simulation: applications in financial engineering, risk management, and economics*. Wiley.
2. Gentle J. E. (2003). *Random number generation and Monte Carlo methods*. Springer.
3. Rincón, L. (2012). *Introducción a los procesos estocásticos*. Las Prensas de Ciencias, UNAM.
4. Rizzo, M. L. (2019). *Statistical computing with R*. Chapman and Hall/CRC.
5. Robert C. P. y Casella G. (2004). *Monte Carlo statistical methods*. Springer.
6. Robert C. P. y Casella G. (2010). *Introducing Monte Carlo methods with R*. Springer.
7. Ross S. M. (2006). *Simulation*. Elsevier.
8. Suess E. A. y Trumbo B. E. (2010) *Introduction to probability simulation and Gibbs sampling with R*. Springer.

COMPLEMENTARIA

1. Resnick S. (1992). *Adventures in stochastic processes*. Birkhauser.
2. Asmussen S. y Glynn P. (2007). *Stochastic simulation: algorithms and analysis*. Springer.

RESPONSABLE DEL DISEÑO

Elaborado por

Dr. David Josafat Santana Cobian



Fecha actualización

Marzo del 2022

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.