



Matemáticas

Modelación Estocástica

Séptimo Semestre

Información general de la unidad didáctica

Clave

05144737

Universidad Abierta y a Distancia de México





CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
COMPETENCIAS	4
LOGROS	4
COMPETENCIAS TRANSVERSALES.....	5
RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO	5
RELACIÓN CON OTRAS UNIDADES DIDÁCTICAS	5
TEMARIO	6
METODOLOGÍA DE TRABAJO	7
ESQUEMA DE EVALUACIÓN.....	8
FUENTES DE CONSULTA BASICA	10
FUENTES DE CONSULTA COMPLEMENTARIA	10



PRESENTACIÓN

La presente unidad didáctica te brinda la posibilidad de aplicar las competencias adquiridas en las unidades didácticas de Probabilidad I, II y III, así como Procesos Estocásticos y el tema de Pruebas de Bondad y Ajuste de la unidad didáctica de Estadística. En esta unidad didáctica se te brindarán algunos procedimientos para modelar problemas de diferentes áreas de conocimiento como por ejemplo la administración y la informática.

Se imparte en el séptimo semestre de la licenciatura en Matemáticas y consta de 3 unidades; en la primera unidad se revisan dos procedimientos que te serán de gran ayuda cuando debas realizar la modelación del “comportamiento probabilístico” que presenta un determinado fenómeno de tipo aleatorio; en la segunda unidad se desarrolla la teoría de líneas de espera (o de colas) las cuales se presentan cuando la demanda de un servicio supera la capacidad de proporcionarlo, por ejemplo, las filas que se forman en un banco, o en una tienda de autoservicio, considerando que las llegadas de clientes se pueden considerar como un proceso aleatorio; y por último en la tercera unidad se hablará acerca de dos temas fundamentales en la simulación, a través de la cual es posible modelar la realidad a través de variables de tipo aleatorio. Se iniciará con una breve explicación de lo que significa simular un fenómeno, para después calcular números aleatorios, los cuales son de suma importancia para elegir muestras de forma aleatoria de una población, y en la última sección se explicarán los métodos que existen para generar números pseudoaleatorios empleando una distribución de probabilidades específica.

Los contenidos presentados en este curso son fundamentales para los egresados que presenten interés en realizar estudios más profundos en la teoría de probabilidades y modelación probabilística para la toma de decisiones y la programación.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para abordar esta unidad didáctica es importante contar con conocimientos de la teoría de probabilidades relativa a los cursos de probabilidad I, II y III, así como en Procesos estocásticos, y Estadística II.

COMPETENCIAS

Competencia General:

Utilizar los fundamentos de la probabilidad y los procesos estocásticos para resolver problemas que se pueden presentar en su vida profesional, mediante su modelación.

Competencias específicas:

Unidad 1. Utilizar las pruebas de bondad de ajuste para probar que un proceso estocástico presenta una determinada distribución de probabilidades propuesta, a través su metodología.

Unidad 2. Aplicar los procesos estocásticos para modelar y resolver problemas relacionados con la teoría de colas, utilizando sus reglas generales.

Unidad 3. Utilizar métodos de simulación para generar números pseudoaleatorios y variables aleatorias, mediante diferentes técnicas matemáticas.

LOGROS

Unidad 1

- Identificar el comportamiento probabilístico de un fenómeno de tipo aleatorio.
- Aplicar la prueba de bondad de ajuste χ^2 para probar que un fenómeno aleatorio presenta un comportamiento probabilístico determinado.
- Aplicar la prueba de Kolmogorov – Smirnov para probar que un fenómeno aleatorio presenta un comportamiento probabilístico determinado.



Unidad 2

- Identificar las características que presentan los modelos de colas para procesos markovianos y no markovianos, además de su clasificación.
- Resolver problemas relacionados con la teoría de colas.

Unidad 3

- Simular números pseudoaleatorios a través de los métodos congruencial y de cuadrados mínimos.
- Simular variables aleatorias empleando el método de la transformada inversa y el de convolución.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes.
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Al cursar la unidad didáctica de modelación estocástica el estudiante será capaz de construir, analizar y aplicar modelos matemáticos basados principalmente en la probabilidad y en los procesos estocásticos.

RELACIÓN CON OTAS UNIDADES DIDÁCTICAS

La unidad didáctica se relaciona de manera previa con: Probabilidad I, Probabilidad II, Procesos estocásticos, Probabilidad III y Estadística II ya que toma elementos de las unidades didácticas mencionadas, para culminar en séptimo semestre con la construcción, análisis y aplicación de modelos matemáticos, usando los conocimientos previos de tipo probabilístico-estadístico.



TEMARIO

Unidad 1. Determinación del tipo de distribución que presenta un proceso estocástico

1.1. Introducción

1.1.1. Comentarios iniciales

1.2. Pruebas de bondad de ajuste

1.2.1. Prueba χ^2

1.2.2. Prueba de Kolmogorov – Smirnov

Unidad 2. Teoría de colas

2.1. Introducción

2.1.1. Fundamentos

2.1.2. Clasificación de Kendall y Lee

2.2. Modelos de colas para procesos markovianos

2.2.1. Modelos (M/M/c) (d/N/f)

2.2.2. Modelos (M/M/c) (d/ ∞ / ∞)

2.3. Modelos de colas para procesos no markovianos

2.3.1. Modelos (M/G/1) (d/ ∞ / ∞)

2.3.2. Modelos (M/G/S) (d/ ∞ / ∞)

2.3.3. Modelos (G/G/1) (d/ ∞ / ∞)

Unidad 3. Elementos de Simulación

3.1. Métodos de generación de números pseudoaleatorios y de variables aleatorias

3.1.1. Generalidades

3.1.2. Métodos de generación de números pseudoaleatorios



3.1.3. Métodos de generación de variables aleatorias

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Esta unidad didáctica contempla elementos teórico – prácticos de la teoría de modelación estocástica, empleando como metodología, el aprendizaje basado en la resolución de problemas. La unidad didáctica se presenta a través del desarrollo de los elementos teóricos, así como de grupos de problemas que deberás de trabajar de forma individual y colaborativa, con lo cual irás construyendo tu propio conocimiento.

Se te recomienda que, en medida de lo posible, revises diversas bibliografías sobre el tema, con la finalidad de mejorar el conocimiento que obtengas sobre los tópicos incluidos en el presente curso. Por otro lado, debes solicitar apoyo a tu figura académica con los temas que se te dificulten, con la finalidad de no dejar lagunas que te impidan avanzar en el proceso de aprendizaje.

Considera que para abordar esta unidad didáctica es imperativo que cuentes con conocimientos de la teoría de probabilidades que revisaste en los cursos de probabilidad I, II y III, así como en Procesos estocásticos, y Estadística II.



ESQUEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje es un proceso, a través del cual se observa, recoge y analiza información relevante del proceso de aprendizaje de los estudiantes, con la finalidad de reflexionar, emitir juicios de valor, así como tomar decisiones pertinentes y oportunas para optimizarlo (Díaz Barriga A.F. & Hernández R.G., 2005), orienta la toma de decisiones, da pauta a determinar acciones en términos de valoración de conocimientos, nivel del desempeño, reorientaciones de aprendizaje, mejora del proceso educativo y adecuación de actividades, entre otras acciones.

De acuerdo con lo anterior, mediante la evaluación te brindaremos apoyo y seguimiento para identificar las dificultades en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes del proceso integral de aprendizaje.

En el marco del Modelo educativo de la UnADM, la evaluación de la unidad didáctica se realiza en los siguientes momentos: 1) formativa y 2) sumativa.

Evaluación formativa

Se realiza en paralelo al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada unidad, y sirve para localizar dificultades cuando aún estás en posibilidad de remediarlas.

En este primer momento de evaluación, se aplican estrategias asociadas a las:

- Actividades individuales (tareas). Se trata de un primer momento de aprendizaje, en el cual se consideran tus perspectivas, experiencias, intereses, capacidades y necesidades.
- Actividades colaborativas (foros). El trabajo colaborativo fomenta y promueve el aprendizaje en contribución con otros compañeros, ya que eres responsable no sólo de tu aprendizaje, sino de contribuir a que los demás aprendan en equipo y se fomente un ambiente de confianza; por ende, que se logren las metas de aprendizaje.

Evaluación sumativa

Se aplica al final del proceso de tu experiencia de aprendizaje, su propósito es verificar los resultados alcanzados y el grado de aprendizaje o nivel de conocimientos, habilidades y actitudes que hayas adquirido.

Modelación estocástica

Información general de la unidad didáctica



Este segundo y último momento de evaluación, se mide y valora a través de las siguientes actividades:

- Evidencias de aprendizaje. Son actividades que tienen como objetivo integrar el proceso de construcción de tu aprendizaje, la evaluación, la retroalimentación y la planeación de la nueva ruta de aprendizaje que seguirás de acuerdo con los resultados individuales obtenidos.
- Actividad complementaria. Esta actividad es planeada por la figura académica considerando las competencias y logros de la unidad didáctica, toda vez que identifica los conocimientos, habilidades y actitudes que te hizo falta desarrollar o potenciar (se realiza en una ocasión al finalizar la última unidad).

A continuación, se presenta el esquema general de evaluación correspondiente a esta unidad didáctica:

Esquema general de evaluación		
Tipo de evaluación	Actividades	Puntaje
Formativa	Actividades individuales	30%
	Actividades colaborativas	10%
Sumativa	Evidencias de aprendizaje	45%
	Actividad complementaria	15%
Total		100

Recuerda que la calificación final que te permitirá acreditar se asigna de acuerdo con los criterios e instrumentos de evaluación establecidos para cada actividad, los cuales son diseñados con base en las competencias y logros de esta unidad didáctica.



FUENTES DE CONSULTA BASICA

- Azarang, M. y García, E. (1997). *Simulación y análisis de Modelos estocásticos*. México: Mc Graw – Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Evans, M. y Rosenthal, J. (2005). *Probabilidad y Estadística: La ciencia de la incertidumbre*. España: Editorial Reverté, S.A. de C.V.
- Gentle, J. E. (2004). *Random Number Generation and Monte Carlo Methods* (2ª ed.). Berlin: Springer
- Springer, C., Herlihy, R., Mall, R. y Beggs, R. (1972). *Modelos probabilísticos: Serie de Matemáticas para la Dirección de Negocios*. México: Unión tipográfica editorial hispano - americana.
- Taylor, H. y Karlin, S. (1998). *An Introduction to Stochastic Modeling*. USA: Academic Press.

FUENTES DE CONSULTA COMPLEMENTARIA

- Brzezniak, Z. y Zastawniak, T. (1999). *Basic stochastic processes*. Great Britain: Springer.
- Chang, N.H.; Wong, H. Y. (2006). *Simulation Techniques in Financial Risk Management*. EE. UU.: Wiley.
- Hillier, F. y Lieberman, G. (1997). *Introducción a la investigación de operaciones*. México: Mc Graw – Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Ibe, O. (2009). *Markov Processes for Stochastic Modeling*. UK: Elsevier Academic Press.
- Koroliuk, V. S. (1981). *Manual de la teoría de probabilidades y estadística matemática*. URSS: Editorial MIR.
- Papoulis, A. (1984). *Probability, random variables, and stochastic processes* (2 a ed.). Nueva York: McGraw-Hill Series in Electrical Engineering, Communications and Information Theory.



- Resnick, Sidney I. (1992). *Adventures in Stochastic Processes*. Boston: Birkhauser.
- Ross, S. M. (2010). *Introduction to probability models*. USA: Elsevier.
- Stirzaker, D. (2005). *Stochastic processes and models*. Oxford: Oxford University Press.
- Taha, H. (1998). *Investigación de operaciones: Una introducción*. México: Prentice Hall.