Código de la Asignatura: IO7E3

Nombre del programa académico	Maestría en Investigación Operativa y Ciencia de Datos
Nombre completo de la asignatura	Procesos Aleatorios
Área académica o categoría	Estadística Enfocada a la Ciencia de Datos
Semestre y año de actualización	Primer semestre de 2026
Tipo de asignatura	[ ] Obligatoria [x] Electiva
Número de créditos ECTS	5.22 ECTS
Intensidad horaria	10 Horas semanales – 40 Mensuales
Director o contacto del programa	Eliana Mirledy Toro Ocampo
Coordinador o contacto de la asignatura	Carlos Julio Zapata Grisales - cjzapata@utp.edu.co CvLAC Carlos Julio Zapata Grisales

Descripción y Contenidos

1. Breve descripción

En este curso se abordan los modelos probabilísticos en función del tiempo. Se inicia con el contexto de aplicación en situaciones de aleatoriedad y las pruebas requeridas para detectar el tipo de modelo probabilístico a utilizar. Para los modelos de Cadenas de Markov, Procesos de Poisson y Caminatas aleatorias se enseñan los métodos de estimación y ajuste y sus aplicaciones típicas.

2. Objetivos del programa académico

OP2. Identificar herramientas y enfoques efectivos para el uso de los recursos de las organizaciones con el fin de optimizar sus procesos, combinando las prácticas de investigación de operaciones y estadística, que permitan mejorar la eficiencia, optimizar la toma de decisiones, prever tendencias y mantener su competitividad en un mercado cada vez más complejo y basado en datos. OP3. Analizar y extraer conocimientos significativos a partir de enfoques estadísticos multivariados, tanto cualitativos como cuantitativos, para examinar simultáneamente múltiples variables o factores en un conjunto de datos, con el objetivo de obtener información más completa y profunda sobre las relaciones y patrones entre ellas, aplicados en diferentes campos, como la investigación científica, la ingeniería, la economía, la medicina, entre otras. OP5. Fomentar dimensiones humanas que permitan generar espacios participativos de diálogo y reflexión con un enfoque sostenible, que contribuyan a la formación de profesionales capaces de abordar desafíos de manera integral y responsable.

Objetivos de la asignatura

OA1. Profundizar en modelos probabilísticos avanzados y de Investigación de Operaciones mediante el

pensamiento crítico, permitiendo la abstracción de sistemas complejos donde el tiempo y el azar interactúan. OA2. Presentar y aplicar conceptos de aleatoriedad y modelamiento bajo los principios de rigor técnico y la formación humana, asegurando que la representación de la incertidumbre sea honesta y precisa. OA3. Explicar y desplegar procesos estocásticos (Caminatas aleatorias, Cadenas de Markov, Procesos de Poisson) para optimizar procesos orientados a la sostenibilidad, fortaleciendo la toma de decisiones basada en datos reales y el compromiso con la ciudadanía.

3. Resultados de aprendizaje de la asignatura

RAA1. Identifica y estructura situaciones complejas que requieren el uso de procesos estocásticos mediante el pensamiento crítico, diseñando marcos de análisis que permitan capturar la variabilidad temporal y asegurar la sostenibilidad del sistema. RAA2. Analiza datos históricos para establecer el modelo probabilístico idóneo (discreto o continuo), validando los supuestos con el rigor científico y la integridad ética de la formación humana, evitando el uso de modelos inadecuados que distorsionen la realidad.RAA3. Implementa modelos de Markov, Poisson y caminatas aleatorias en escenarios reales, sustentando soluciones que optimicen procesos operativos y promuevan la transparencia informativa en beneficio de la ciudadanía y la democracia.

4. Contenido

●T1: Conceptos básicos del análisis probabilístico (18 h: 5 h con docente y 13h independientes) ●T2: Análisis de datos (18 h: 5 h con docente y 13 h independientes) T3:Distribuciones de probabilidad (18 h: 5 h con docente y 13h independientes) ●T4: Caminatas aleatorias (18 h: 5 h con docente y 13h independientes) ●T5: Cadenas de Markov (36 h: 10 h con docente y 26 h independientes) ●T6: Procesos de Poisson (36 h: 10 h con docente y 26 h independientes)

5. Requisitos

Álgebra matricial · Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales · Curso básico de probabilidad y estadística

6. Recursos

Material guía: Zapata C. J, “Applied Probabilistic Analysis & Simulation”, Universidad Tecnológica de Pereira, 2026. **Textos complementarios:**Papoulis Athanasios, “Probability, random variables and stochastic processes”, Mc-Graw Hill, 2026 ● Law Averill M, Kelton W. David, “Simulation modeling and analysis”, Mc-Graw Hill, 2024 ●Johnson R. A, Miller I, Freund J. E, “Miller & Freund's Probability and Statistics for Engineers”, Pearson, 2016 ●International Electrotechnical Commission, “Power law model – Goodness-of-fit test and estimation methods”, Standard 61710, 2013● Artículos académicos y lecturas complementarias proporcionadas durante el curso..

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

● Clase Magistral ● Talleres en clase

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

● Taller 1: Conceptos básicos del análisis probabilístico y análisis de datos (6 horas) ● Taller 2: Distribuciones de probabilidad y caminatas aleatorias (6 horas) ● Taller 3: Cadenas de Markov (6 horas) ● Taller 4: Procesos de Poisson (6 horas)

9. Métodos de aprendizaje: ● Exposiciones magistrales. ● Talleres.

10. Métodos de evaluación : Examen escrito sobre T1 y T2 (10%) ● Examen escrito sobre T3 y T4 (10%) ● Examen escrito sobre T5 y T6 (10%) ● Cuatro talleres (17.5% cada uno)