

**Codigo de asignatura: IO143**

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Investigación Operativa y Estadística
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	<b>Simulación de la Dinámica de Sistemas</b>
<b>Área académica o categoría</b>	Investigación de Operaciones
<b>Semestre y año de actualización</b>	Ier semestre – año 2018
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	Ier semestre
<b>Tipo de asignatura</b>	[ X ] Obligatoria [ ] Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	6 ECTS
<b>Director o contacto del programa</b>	Jose A. Soto Mejia
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Jose A. Soto Mejia

**Descripción y contenidos****1. Breve descripción**

En esta asignatura se exponen los fundamentos teóricos y prácticos de: a) La simulación discreta y b) la simulación continua. Se enseña a representar un sistema real mediante un modelo computacional usando el software ProModel™ y el enfoque de la metodología de la Dinámica de Sistemas usando el software Stella™. La experimentación sobre diferentes modelos computacionales bajo diferentes escenarios y políticas permite argumentar la toma de decisiones.

**2. Objetivo del Programa Académico Maestría en Investigación Operativa y Estadística (desde la perspectiva de la universidad)**

OP1: Ofrecer a los profesionales profundización en su formación con el fin de que lideren procesos de investigación y de aplicación de las técnicas de Investigación de Operaciones y Estadística, en los frentes propios de la Ingeniería y la academia. OP2: Presentar las formas de optimizar el uso de los recursos que la empresa utiliza para hacerla más competitiva, aplicando modelos y herramientas de la investigación de operaciones y estadística

**Objetivos de la Asignatura (desde la perspectiva del profesor)**

Describir los fundamentos teóricos asociados con la Simulación discreta y la Metodología de la Dinámica de Sistemas.

Explicar los aspectos estadísticos involucrados en un experimento de simulación

Ilustrar el modelamiento y solución de modelos de simulación discreta y continua usando el software

**3. Resultados de aprendizaje (desde la perspectiva del estudiante)**

RA1: Entender el planteamiento del modelo de simulación discreta y su forma de solución

RA2: Entender los fundamentos de la Metodología de la Dinámica de Sistemas para plantear modelos de simulación continua

RA3: Resolver modelos de simulación discreta haciendo uso del software ProModel™.

RA4: Resolver modelos de simulación continua haciendo uso del software STELLA™

RA5: Realizar un proyecto de simulación y presentar un informe con las conclusiones

RA6: Analizar y evaluar la importancia de la aplicación de la simulación dentro de un contexto real.

**4. Contenido Simulación Discreta.**

T1: Sistemas y modelos. Simulación manual. T2: Método Monte Carlo y conceptos estadísticos básicos, (10 h). T3: Inducción al software Promodel y prácticas de laboratorio, (10 h).

T4: Números aleatorios. Generadores de proceso. T5: Encontrando la distribución correcta, (10 h).

Prácticas de laboratorio, (10 h). T6: Algunos aspectos importantes relacionados con la realización de experimentos de simulación, (8 h). T7: Algunos aspectos prácticos relacionados con resultados estadísticos de la simulación, (8 h). Prácticas de laboratorio, (20 h). T8: Sistemas de producción tipo “Push” vs “Pull”, (10 h). Prácticas de laboratorio, (20 h).

**Simulación Continua. Dinámica de Sistemas.**

T9: Introducción a la Dinámica de Sistemas. Metodología sistémica, (8 h). Prácticas de laboratorios en simulación continua, (10 h).

T10: Lenguaje elemental para la descripción de sistemas. Bucle de realimentación negativa. Bucle de realimentación positiva. T11: De la estructura al comportamiento. Diagrama de influencias. Dinámica

de Sistemas. Diagramas de Forrester. Retrasos y sistemas complejos. T12:Arquetipos sistémicos, (10 h). Prácticas de laboratorios en simulación continua con modelos complejos en diferentes contextos: ingeniería, demografía, medicina, finanzas, (20 hr).

5. Requisitos: Curso Nivelatorio de Estadística o homologación de conocimientos básicos en teoría de la probabilidad y la inferencia estadística.

**6. Recursos: Libros de texto:**

- Soto, Jose A. Fundamentos Teóricos De Simulación Discreta. (Notas de clase). Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Septiembre 2009
- Soto, Jose A; Lopez, J.F. Laboratorios De Simulación Discreta. Postergraph S.A. Pereira, Enero 2010. ISBN: 978-958-44-6516-0.
- Aracil. Javier. Dinámica De Sistemas. © Isdefe. España. ISBN: ISBN: 84-68338.
- Laboratorios de Simulación Continua, Jose A. Soto Mejia. (Notas de clase). Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Tecnológica de Pereira, Septiembre 2016.

**Presentaciones** en Power Point. <https://sites.google.com/a/utp.edu.co/josesotomejia/simulacion-de-la-dinamica-de-sistemas>. **Software:** ProModel™, STELLA™. **Computadores**

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza (Estrategia didáctica del profesor)

- Clase Magistral
- Lecturas obligatorias fuera de clase
- Desarrollo de prácticas de laboratorio en clase (ver numeral 4. Contenido y 8. Trabajos)
- Análisis de los resultados de las prácticas de laboratorio para argumentar la toma de decisiones
- Presentaciones del curso disponibles en página web de la asignatura, (Power Point)
- Las clases son presenciales y se plantean interrogantes para discusión en el grupo.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Inducción al software Promodel y prácticas de laboratorio #1, #2, #3, según guía de guía de Laboratorio de Simulación discreta ( 5 hr). Prácticas #4, #5, #6, (5 hr).
- Prácticas de laboratorio #7, #8, #11, #12 #13, (8 hr).
- Prácticas de laboratorio #14, #15, #16, (8 hr).
- Prácticas de laboratorios en simulación continua: modelo lineales, modelo exponencial positivo y negativo, según guía de laboratorios de Simulación Continua (7 hr).
- Prácticas de laboratorios en simulación continua con modelos complejos en diferentes contextos: ingeniería, demografía, medicina, finanzas, (8 hr).
- Realizar una simulación propuesta y presentar informe con conclusiones (10 hr).

9. Métodos de aprendizaje (Actividades formativas)

- Lectura previa obligatoria del tema de clase
- Realización de las prácticas de Laboratorio en el software ProModel™ y STELLA™, acompañadas por el profesor
- Exposición por parte de los estudiantes del contenido de un artículo científico con reporte exitoso de la utilización de la simulación.

10. Métodos de evaluación

- Preguntas de comprensión y discusión en clase (RA1: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8) :20%
- Preguntas de comprensión y discusión en clase (RA2: T9, T10, T11, T12) :20%
- Evaluación de los resultados de laboratorio según la guía de laboratorio (RA3, RA4): 20%
- Evaluación del proyecto e informe (R5): 20%
- Evaluación del análisis de un artículo con una aplicación exitosa de la simulación (RA6): 20%