

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p><b>SYLLABUS</b></p> <p>PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>								
<p><b>Espacio Académico:</b> Teoría de colas y simulación</p>		<p><b>Código:</b> 156</p>							
<p>Obligatorio</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Básico</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Complementario</p>	<input type="checkbox"/>			
<p>Electivo</p>	<input type="checkbox"/>		<p>Intrínseco</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Extrínseco</p>	<input type="checkbox"/>			
<p><b>Número de Créditos</b></p>		<p>3</p>		<p><b>Semestre:</b> X</p>					
<p><b>Tipo de Curso:</b></p>		<p>Teórico</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Práctico</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Teórico - Práctico</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<p><b>Alternativas Metodológicas:</b></p>									
<p>Clase Magistral</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Seminario</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Seminario-Taller</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Taller</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Prácticas</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Proyectos Tutoriados</p>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<p>Otros</p>		<p>Haga clic aquí para escribir texto.</p>			
<p><b>I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO</b></p>									
<p>La simulación como herramienta de investigación de operaciones forma parte del andamiaje teórico para la formación del Ingeniero Industrial, el conocimiento fundamental que lo caracteriza está ligado a su función que no es más, que la de un profesional capaz de tomar decisiones en un contexto productivo, es así como en su formación se le imparten asignaturas orientadas para tal fin, como por mencionar algunas áreas se tienen la gestión de la producción y la logística, entre otras, las cuales requieren dentro de su contexto teórico de gran cantidad de herramientas de investigación de operaciones. La simulación es una técnica de la Investigación de Operaciones de frecuente uso en la última década; importante en la representación de sistemas complejos en donde con la ayuda de la estadística se propone mejorar el desempeño de un sistema. Permite representar situaciones complejas omitiendo características no relevantes de la realidad, haciendo experimentación sobre un modelo representativo sin hacer cambios en los sistemas objetos de estudio. Se ha convertido entonces en una técnica de amplia utilización en diferentes ciencias y se ha consolidado como una herramienta importante del análisis de los sistemas productivos tradicionales, así como soporte a nuevos desarrollos y metodologías como los algoritmos genéticos, la lógica difusa y aun en la gran parte de las técnicas de inteligencia artificial. Desde el punto de vista científico la simulación permite constantemente generar innovación científica y tecnológica, lo cual implica que se tiene una fuente para la formación de científicos e investigadores en Ingeniería Industrial y en matemáticas aplicadas. La simulación es un área de conocimiento de investigación de operaciones que está muy desarrollada y ofrece una serie de oportunidades para resolver problemas de planeación, programación y control de actividades en el ámbito industrial.</p>									
<p><b>Conocimientos Previos:</b> para el adecuado desempeño de la asignatura el estudiante debe tener conocimientos en estadística, teoría de líneas de espera y sobre Teoría General de Sistemas..</p>									
<p><b>II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO</b></p>									
<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p>									

Proporcionar al estudiante la información necesaria para que adquiera destrezas y habilidades en el desarrollo de un estudio de simulación, en las etapas de definición del sistema, formulación del modelo, instrumentación, desarrollo algorítmico e interpretación de resultados, fundamentado en los procesos experimentales que se realizan en los computadores , con el fin de crear condiciones para que como Ingeniero Industrial utilice herramientas de simulación en los procesos de toma de decisiones en su ejercicio profesional.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Introducir al estudiante en el proceso de modelado simulación para representar situaciones problemáticas presentes en los sistemas de gestión de las organizaciones productivas.
- Desarrollar las habilidades para que el estudiante pueda resolver mediante algoritmos y modelaje de simulación problemas que requieren de un análisis sistemático.
- Crear las condiciones para que al utilizar herramientas computacionales de solución algorítmica de simulación el estudiante pueda, a partir del modelo de información analizar, interpretar e inferir soluciones para la toma de decisiones.

#### **COMPETENCIAS DE FORMACIÓN**

##### *Competencias de Contexto:*

Conoce las necesidades primordiales de su entorno para adaptar metodologías, tecnologías y marcar nuevos rumbos sociales.

##### *Competencias Básicas:*

Representación de situaciones problemáticas a través del modelado de simulación. Solución de problemas del orden sistémico en donde interactúan muchas variables. Análisis e interpretación de resultados mediante un proceso experimental

##### *Competencias Laborales:*

Capacidad para proponer alternativas de solución para enfrentar problemas complejos y para concebir, describir y especificar características de los sistemas productivos de bienes o servicios.

#### **PROGRAMA SINTÉTICO:**

<b>No.</b>	<b>Nombre de la unidad temática</b>	<b>Actividades del proceso de enseñanza aprendizaje</b>	<b>Estrategias didácticas</b>
1.	Modelos de línea de espera.	Clases magistrales	Lecturas de libros. Lectura de artículos.
2.	Aplicaciones de las líneas de espera.	Clases magistrales. Talleres en clase y extra-clase.	Taller en sala de cómputo con aplicativo de investigación de operaciones.
3.	Introducción e importancia de la simulación.	Clases magistrales.	Lectura de libros. Lectura de artículos.
4.	Métodos de modelamiento y metodología de la simulación.	Clases magistrales. Talleres en clase.	Lectura de libros. Lectura de artículos.
5.	Generación de números aleatorios y pruebas de validación.	Clases magistrales. Talleres en clase.	Talleres en salas de computo con aplicativo en hojas de cálculo.
6.	Generación de variables aleatorias y pruebas de validación.	Clases magistrales. Talleres en clase y taller extra-clase.	Lecturas. Talleres en sala de computo con aplicativos estadísticos.
7.	Líneas de espera, medidas de desempeño. Análisis especiales de arribo y de servicio.	Clases magistrales. Talleres y caso extra-clase.	Taller en sala de computo con manejo de hojas de cálculo y de Promodel.
8.	Análisis de entrada: análisis de independencia y homogeneidad. Pruebas de bondad de ajuste.	Clases magistrales. Talleres en clase y extra-clase.	Lectura en libros. Talleres en salas de computo con aplicativos estadísticos.
9.	Simulación de inventarios, casos especiales de demanda y tiempo de entrega estocásticos.	Clases magistrales. Talleres y caso extra-clase,	Talleres en salas de computo con manejo de hojas de cálculo.
10.	Análisis de salida. Análisis de condiciones iniciales, tamaño de corridas y longitudes.	Clases magistrales, talleres y caso extra-clase.	Lectura en libros. Talleres en salas de computo con aplicativos estadísticos.
11.	Análisis de sistemas productivos.	Clases magistrales. Talleres en clase y extra-clase.	Taller en sala de computo con manejo de Promodel.
12.	Análisis de escenarios, diseño experimental. Cambios paramétricos.	Clases magistrales. Talleres.	Talleres en salas de computo.

13.	Física de planta. Condiciones de mejor desempeño. Leyes de inventarios y producción.	Clases magistrales.	Salas de computo con software de simulación.
-----	--	---------------------	--

### III. ESTRATEGIAS

Mediante la aplicación de talleres y estudios de casos, se busca que las personas adquieran destrezas en proceso de modelado matemático, la utilización de algoritmos de solución y software. (Centrada en núcleos conceptuales y resolución de problemas en pequeños proyectos de investigación en grupos de estudiantes. Explicitar el tipo de metodología científica usada. Están centradas en el trabajo didáctico de los intereses y las ideas previas de los estudiantes. Cada unidad didáctica requiere determinar y trabajar las ideas previas, por ejemplo, en torno a la resolución de pequeños proyectos de investigación). Aunque no se intenta únicamente enseñar a los estudiantes la metodología científica de cada disciplina implicada, si se recomienda seguir los procedimientos que siguen los investigadores de las disciplinas científicas e ingenieriles para resolver problemas similares a los que se plantearan a los estudiantes. Se debe procurar incentivar el trabajo de grupo más que el trabajo individual. (se recomienda trabajar en grupos de tres o cuatro estudiantes) Si es posible diseñar “tramas conceptuales evolutivas” que permitan seguir un curso de evolución de las ideas previas de los estudiantes.

	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	
<b>Tipo de Curso</b>							3
<b>Teórico</b>	2	2	5	4	9	144	

**Trabajo Directo (TD):** trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

**Trabajo Cooperativo (TC):** Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

**Trabajo Autónomo (TA):** Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

### IV. RECURSOS

#### Medios y Ayudas

- Material bibliográfico.
- Equipos de proyección video beam.
- Software de optimización: Gams, WinQSB, Lingo, Solver de Excel, Matlab.
- Monitor asistente.
- Sala de cómputo.

#### Bibliografía

##### Textos Guías

HILLER, F y LIEBERMAN, G; Introducción a la Investigación de Operaciones, McGraw-Hill, 2001. KALENATIC Dusko y López César.; Técnicas de simulación en producción, Universidad Católica, 1995. LAW Averril M. and KELTON W. David; Simulation Modeling & Analysis, McGraw-Hill International Editions, 1991. SHANNON Robert, Simulación de Sistemas, Trillas, 1988.

##### Textos Complementarios

COSS Bu, Simulación un Enfoque Práctico, Limusa, 1993. PRAWDA W, Juan; Métodos y Modelos de Investigación de operaciones Tomo I; México; Limusa, 2004. WAYNE, L. Winston; Investigación de Operaciones (Algoritmos y aplicaciones); 4a. edición; México; Thomson, 2005.

##### Revistas

Operation Research News, Journal of the Operation Research Society, European Journal of Operation Research, Yugoslavia Journal of Operation Research, The Open Operational Research Journal, A Quarterly Journal of Operations Research, An International Journal on Operations Research, Computer and Operation Research, Asia-Pacific Journal of Operational Research, Central European Journal of Operation Research, Internacional Journal of Operational Research, Annals of Operations Research, Military Operation Research Society,



3	<p>Introducción a la simulación</p> <p>Definiciones.</p> <p>Conceptos.</p> <p>Importancia de la simulación.</p> <p>Ventajas y desventajas de la simulación.</p> <p>Etapas de la simulación.</p> <p>Definición de sistemas.</p> <p>Formulación de modelos.</p> <p>Recolección de información.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<p>Generación y prueba de validación de los números aleatorios y de variables aleatorias.</p> <p>Taller de números aleatorios.</p> <p>Método de generación de valores de variables aleatorias.</p> <p>Método de la transformada inversa.</p> <p>Generador de distribución exponencial.</p> <p>Generador de distribución uniforme.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<p>Simulación de líneas de espera.</p> <p>Conceptos especiales de arribo masivos, redes de espera, abandonos rechazos.</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							

6	Análisis de entrada de los modelos de simulación. Pruebas de independencia, pruebas de homogeneidad y pruebas de bondad de ajuste.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
7	Simulación de sistemas de inventario, demandas y tiempo de entregas estocásticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
8	Pruebas de salida. Pruebas de condiciones iniciales, tamaños y longitud de corrida de simulación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
9	Análisis de sistemas de producción. Casos especiales de secuenciación y calidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
10	Análisis de escenarios. Opciones de mejora, cambios paramétricos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
11	Física de planta. Leyes que rigen el comportamiento del sistema productivo, medidas de desempeño y medidas del mejor y peor caso.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								

**VI. EVALUACIÓN**

	<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>	<b>FECHA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>PRIMER CORTE</b>	Quices, parciales y talleres.	Semana 8 de clases	25% - 35%
<b>SEGUNDO CORTE</b>	Quices, parciales y talleres.	Semana 16 de clases	35% - 45%

<b>EXAMEN FINAL</b>	Examen final	Semana 17 -18 de clases	30%
<b>ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO</b>			
Evaluación docente.			