

**ANEP****UTU****DIRECCIÓN GENERAL
DE EDUCACIÓN
TÉCNICO PROFESIONAL****DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	050	Tecnólogo	
PLAN			
SECTOR DE ESTUDIO		52A	
ORIENTACIÓN		Logística	
MODALIDAD	-----	Presencial/Semipresencial/Virtual	
AÑO	-----		
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE			
MÓDULO	-----	5	
ÁREA DE ASIGNATURA			
ASIGNATURA		Simulación II	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales:	Horas semanales:	Cantidad de semanas:
Fecha de Presentación:	Nº Resolución de la DGETP	Exp. Nº	Res. Nº Acta Nº Fecha __/__/__

1-ANTECEDENTES

La disciplina de simulación de procesos tiene sus antecedentes en diversas áreas de la ciencia, la ingeniería y la gestión (además de su correlato, en relación a la unidad curricular *Simulación I*). Algunos de los antecedentes más relevantes son los siguientes:

1. Desarrollo de la teoría de sistemas. La simulación de procesos se basa en la teoría de sistemas, que estudia la interacción de componentes interrelacionados para lograr un objetivo común. Esta teoría proporciona los fundamentos para modelar y simular sistemas complejos, incluidos los procesos industriales, logísticos y de gestión.

2. Avances en la informática y la tecnología de simulación. El desarrollo de la informática y la tecnología de simulación ha permitido la creación de software especializado para la simulación de procesos. Estos avances han ampliado las capacidades de modelado y simulación, lo que ha facilitado su aplicación en una amplia gama de campos.

3. Aplicación en la ingeniería de procesos. La ingeniería de procesos ha sido pionera en el uso de la simulación para diseñar, analizar y optimizar operaciones industriales y de manufactura. La simulación de procesos ha sido fundamental para la mejora continua y la innovación en la industria.

4. Utilización en la gestión de operaciones. La simulación de procesos también ha encontrado aplicación en la gestión de operaciones, donde se utiliza para modelar y analizar cadenas de suministro, operaciones de servicios, planificación de la producción y toma de decisiones estratégicas.

5. Impacto en la toma de decisiones. La simulación de procesos ha demostrado ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones basada en datos. Permite evaluar diferentes escenarios, identificar cuellos de botella, optimizar recursos y predecir el desempeño de sistemas complejos.

En resumen, la disciplina de simulación de procesos tiene antecedentes en la teoría de sistemas, los avances en informática y tecnología de simulación, su aplicación en la ingeniería de procesos, su utilización en la gestión de operaciones y su impacto en la toma de decisiones. Estos antecedentes han sentado las bases para el desarrollo y la aplicación de la simulación de procesos en una amplia variedad de campos y sectores.

2. FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La Unidad Curricular Simulación se basa en una serie de fundamentos que son clave para comprender y aplicar esta disciplina. Algunos de los fundamentos más importantes de la simulación de procesos son:

1. Modelado de sistemas. La simulación de procesos parte del modelado de sistemas, que consiste en representar de manera abstracta y simplificada la estructura y el comportamiento de un sistema real. El modelado permite identificar las variables relevantes, las relaciones entre estas variables y las reglas que rigen el funcionamiento del sistema.

2. Tipos de modelos. En la simulación de procesos se utilizan diferentes tipos de modelos, como modelos deterministas y modelos estocásticos. Los modelos deterministas se basan en relaciones matemáticas precisas, mientras que los modelos estocásticos consideran la aleatoriedad y la incertidumbre en el sistema.

3. Herramientas de simulación. Para llevar a cabo la simulación de procesos, se utilizan herramientas especializadas, como software de simulación. Estas herramientas permiten crear y ejecutar modelos de sistemas, realizar experimentos virtuales, analizar resultados y tomar decisiones basadas en la simulación.

4. Validación y verificación. Es fundamental validar y verificar los modelos de simulación para garantizar su precisión y fiabilidad. Esto implica comparar los resultados de la simulación con datos reales o con resultados esperados, ajustar el modelo según sea necesario y asegurarse de que el modelo refleje de manera adecuada el sistema real.

5. Experimentación y análisis. La simulación de procesos permite realizar experimentos virtuales para evaluar el desempeño de un sistema en diferentes escenarios. A través del análisis de los resultados de la simulación, es posible identificar áreas de mejora, optimizar procesos y tomar decisiones informadas para la gestión y el diseño de sistemas.

Finalmente, en síntesis, los fundamentos de la simulación de procesos incluyen el modelado de sistemas, el uso de diferentes tipos de modelos, la utilización de herramientas de simulación, la validación y verificación de los modelos, y la experimentación y análisis de los resultados. Estos fundamentos son esenciales para comprender y aplicar la simulación de procesos en diversos contextos, como la ingeniería, la gestión de operaciones y la toma de decisiones estratégicas.

3. OBJETIVOS

- Reconocer las necesidades fundamentales de los procesos productivos y las técnicas de simulación que sirven para su análisis, mejora y optimización
- Desarrollar diseños más efectivos de soluciones clave según casos a estudio
- Desarrollar la mejor configuración de los procesos con un coste mínimo y maximizando la eficiencia y la productividad de los sistemas productivos
- Diseñar la optimización de recursos, así como la validación de las inversiones proyectadas
- Reconocer de forma detallada el diseño de las instalaciones y así adaptarla a las necesidades reales de las operaciones incluso sugiriendo nuevos modelos de procesos
- Generar modelos de simulación en MS Excel que representen los procesos atinentes a la operativa logística

4. COMPETENCIAS A TRABAJAR EN LA UNIDAD CURRICULAR

Competencias Básicas (módulo 5)	Competencias Genéricas (módulo 5)	Competencias Profesionales (específica a UC, módulo 5)
--	--	---

<p><u>Pensamiento crítico</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Desarrolla procesos intelectuales que involucran la interpretación, el análisis y la reflexión a través de la valoración y la expresión de juicios razonados. -Accede y amplía los saberes específicos, los cuales se exteriorizan con solidez argumentativa en un marco dialógico de respeto. -Amplía reflexión acerca del entorno comercial y de su resolución de problemas cotidianos. <p><u>Científica, técnica y tecnológica</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Efectúa un uso consciente de los recursos técnicos y tecnológicos en relación a sus beneficios y riesgos. -Valora la influencia de los productos científicos y emplea diversos recursos tecnológicos como fuente de conocimiento. -Reconoce la relevancia del pensamiento científico técnico y tecnológico para la sociedad, el mundo del trabajo y el cuidado del ambiente. 	<p><u>Pensamiento analítico e innovación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Desarrolla los procesos de indagación, investigación y reflexión obteniendo evidencias para identificar, modelar y construir soluciones a problemas o desafíos mediante acciones que propendan al desarrollo sostenible. 	<p><u>Valoración técnica de la simulación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Reconoce necesidades fundamentales de procesos productivos y las técnicas de simulación que sirven para su análisis, mejora y optimización -Desarrolla diseños efectivos de soluciones clave según casos a estudio -Desarrolla configuración de procesos con un coste mínimo y maximizando la eficiencia y la productividad de los sistemas productivos -Diseña optimización de recursos, así como la validación de inversiones proyectadas -Reconoce diseño de instalaciones y las adapta a necesidades reales de las operaciones incluso sugiriendo nuevos modelos de procesos -Genera modelos de simulación en MS Excel que representen procesos de operativa logística
--	--	--

Resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA UNIDAD CURRICULAR

- Reconoce el valor de la la investigación a partir del trabajo colectivo mediante el estudio de recursos informáticos, para dominar conceptualmente procedimientos matemáticos relativos a problemas relacionados a la cadena de suministro
- Interpreta la formulación de variables mediante el estudio de estrategias estadísticas en toma de decisiones, para resolver problemas de logística mediante recursos informáticos aplicados

Saberes estructurantes

1. Teoría de Colas
2. Gestión de inventarios
3. Simulación Monte Carlo

Contenidos del componente programático

1. Este saber estructurante asume la dimensión relativa a la *Teoría de Colas*

- 1.1 - Repaso de los principales conceptos de Teoría de Colas
- 1.2 - Ley de Little
- 1.3 - Modelos M/M/1
- 1.4 - Modelos M/M/s y otros
- 1.5 - Simulación de estos modelos con MS Excel

2. Este saber estructurante asume la dimensión relativa a la *gestión de inventarios*

- 2.1 - Repaso de los principales conceptos de Gestión de Inventarios Determinísticos
- 2.2 - Modelos de Gestión de Inventarios Probabilísticos
- 2.3 - Modelos de Demanda y Tiempo de reposición aleatorios
- 2.4 - Simulación de estos modelos con MS Excel

3. Este saber estructurante asume la dimensión relativa a la *Simulación Monte Carlo*

- 3.1 - Introducción a la SMC
- 3.2 - Modelos de SMC introductorios
- 3.3 - SMC aplicado a Inventarios y otros procesos

Orientaciones pedagógicas

El marco curricular para formación terciaria incluye orientaciones para el diseño de estrategias a emplearse por parte de los docentes, en relación a las particularidades de cada unidad curricular.

De lo sugerido en el marco mencionado se toma lo siguiente: modelos de aprendizaje basados en casos, aprendizajes con protagonismo de estudiantes así como basados en resolución de problemas, para la provocación de la reflexión y el pensamiento, la metodología de proyectos, la transformación conceptual así como el aprendizaje basado en simulación o práctica, basándose en estándares internacionales. Esto, según la propia tipología de la unidad curricular tipo T centrada en el contenido teórico lógico que aborda y su componente de FE para saberes disciplinares aplicados.

Asimismo, se considera el abordaje sectorial de las competencias básicas y genéricas del propio marco curricular de Nivel III asociativamente respecto de las competencias profesionalizantes que son relativas a *Simulación II*. Esto, ateniéndose a su vez lo comprendido en el *Plan de Desarrollo Educativo 2020-2024* que en lo relativo a las progresiones de aprendizaje refiere con especial hincapié, mediante el ejercicio de estrategias transversales (LE 1, LE 3 y LE 5), a la mejora de las trayectorias a lo largo del trayecto educativo del estudiante, de sus inicios hasta el propio nivel terciario al que se aplica el presente componente curricular.

5. CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS

Unidad 1. Teoría de Colas

1.1 - Repaso de los principales conceptos de Teoría de Colas

1.2 - Ley de Little

1.3 - Modelos M/M/1

1.4 - Modelos M/M/s y otros

1.5 - Simulación de estos modelos con MS Excel

Unidad 2. Gestión de inventarios

2.1 - Repaso de los principales conceptos de Gestión de Inventarios Determinísticos

2.2 - Modelos de Gestión de Inventarios Probabilísticos

2.3 - Modelos de Demanda y Tiempo de reposición aleatorios

2.4 - Simulación de estos modelos con MS Excel

Unidad 3. Simulación Monte Carlo

3.1 - Introducción a la SMC

3.2 - Modelos de SMC introductorios

3.3 - SMC aplicado a Inventarios y otros procesos

6. EVALUACIÓN A ESTUDIANTES MEDIANTE AL MENOS DOS PRUEBAS PARCIALES

Se recomienda especialmente que las evaluaciones (intrínsecamente sumativas) se resuelvan en su sentido de proceso continuado. Se debe evaluar al estudiante en toda su formación, mediante actividades de aprendizaje revueltas colectivamente, para el fomento del trabajo colaborativo. Porque, a partir del curso, el propósito es incidir como agente positivo en las progresiones de aprendizaje. En oportunidad de la evaluación, deben aplicarse al menos dos pruebas parciales a las que el docente dará su forma didáctica, adecuada necesariamente al horizonte competencial de aula. La primera prueba parcial tratará acerca de problemas abiertos, aplicados de manera introductoria a la *Teoría de Colas*. La segunda prueba parcial debe referir a la presentación de un proyecto o problema elegido por los estudiantes, necesariamente abordado en equipo y con una defensa de proyecto a efectuarse en la fecha que se fije como calendario de entrega, al abarcar asimismo temáticas programáticas referidas al estudio de la gestión de inventarios así como de la *Simulación Monte Carlo*. Ninguna de las dos pruebas parciales a desarrollarse corresponderá con una prueba diagnóstica a estudiantes que es relativa a la planificación docente. A su vez, cada una de las dos pruebas parciales que se especifican, a desarrollarse con los estudiantes, a efectos de la evaluación, deberá estar acompañada por la rúbrica correspondiente, donde se deberá clarificar cuáles son los niveles de aprendizaje, el nombre de las temáticas y sus contenidos —en relación a un horizonte de logros de aprendizaje—.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA RECOMENDADA PARA DOCENTES Y ESTUDIANTES

- Azarang, M. R. - García Dunna, E. (1996). *Simulación y análisis de modelos estocásticos*. McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- Banks, J. - Carson, J. S. - Nelson, B. L. - Nicol, D. M. (2013). *Discrete-Event System Simulation. For junior- and senior-level simulation courses in engineering, business, or computer science*. Pearson Education
- Bertalanffy, L. von. (1968). *General Systems Theory. Foundations, Development, Applications*. George Braziller, Inc.
- Eckman, D. P. (1961). *Systems Research and Design. Proceedings of the First Systems Symposium at Case Institute of Technology*. John Wiley & Sons
- Ellis, D. O. - Ludwig, F. J. (1962). *Systems Philosophy*. Prentice-Hall
- García Mora, F. - Sierra Acosta, J. - Guzmán Ibarra, M. V. (2005). *Simulación de sistemas para administración e ingeniería*. Compañía Editorial Continental
- Law, A. M., & Kelton, W. D. (1991). *Simulation Modeling & Analysis*. McGraw-Hill International Editions
- Simchi-Levi, D. - Chen, X. - Bramel, J. (2013). *The logic of logistics. Theory, Algorithms, and Applications for Logistics and Supply Chain Management*. Springer Science Business Media, Inc.
- Villanueva González, D. (2015). *Inglés profesional para logística y transporte internacional. Relaciones comerciales en gestión y tránsito de mercancías*. IDEASPROPIAS