

Curso: Simulación		Horas aula: 2
Clave: 071CP063		Horas virtuales: 1
Antecedentes: 053CP012		Horas laboratorio: 2 Horas independientes: 2
Competencia del área: Emplear el pensamiento estratégico en la gestión empresarial, a nivel regional, nacional o internacional, mediante la aplicación efectiva de herramientas metodológicas, de producción, financieras, mercadológicas y de gestión del capital humano, con el fin de incrementar los índices de productividad y competitividad organizacional, bajo un enfoque de calidad, análisis de problemas, trabajo en equipo y toma de decisiones.	Competencia del curso: Evaluar sistemas reales mediante modelos matemáticos capaces de predecir comportamientos de los procesos, utilizando técnicas de simulación de sistemas, con la finalidad de optimizarlos y aplicarlos en la industria, con ética y responsabilidad.	
Elementos de competencia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los conceptos fundamentales de la simulación, incluyendo la importancia de la simulación en la ingeniería, de las metodología establecidas y las etapas de un estudio y proyectos para ser aplicados en la industria, comunicando de manera efectiva y clara sus ideas, los conocimientos adquiridos sobre la simulación. 2. Generar números pseudoaleatorios, utilizando diferentes métodos, así como evaluar la calidad de los números generados mediante pruebas estadísticas, para entender el comportamiento de sistemas reales de la industria, mediante el pensamiento estratégico. 3. Generar variables aleatorias discretas y continuas utilizando diferentes métodos establecidos, para asegurar el éxito en simulaciones de sistemas complejos en el sector industrial, mediante el pensamiento estratégico. 4. Implementar un simulador mediante la utilización de un lenguaje de simulación, para resolver problemas prácticos en el sector industrial, incluyendo lo relacionado con líneas de espera y sistemas de inventario, bajo la validación de pruebas paramétricas y no paramétricas, resaltando el trabajo en equipo. 		
Perfil del docente:		
Ingeniero industrial o carrera a fin , preferente con maestría en Ingeniería Industrial, Maestría en Sistemas Computacionales, Maestría en Software, Maestría en Matemáticas, Ingeniería o afín. Experiencia profesional y/o docente a nivel superior, en área afín. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.		
Elaboró: MTRO. FRANCISCO ALAN ESPINOZA ZALLAS		

	Mayo 2023
Revisó: DRA. CECILIA LÓPEZ CAMACHO	Octubre 2023
Última actualización:	
Autorizó: Coordinación de Procesos Educativos	

Elemento de competencia 1: Conocer los conceptos fundamentales de la simulación, incluyendo la importancia de la simulación en la ingeniería, de las metodología establecidas y las etapas de un estudio y proyectos para ser aplicados en la industria, comunicando de manera efectiva y clara sus ideas, los conocimientos adquiridos sobre la simulación.

Competencias blandas a promover: Habilidades de comunicación.

EC1 Fase I: Introducción a la simulación y su importancia en la ingeniería.

Contenido: Simulación: aplicaciones, beneficios, importancia.

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Ensayo importancia de la simulación en la ingeniería.

Elaborar un ensayo sobre la importancia de la simulación en la ingeniería y su impacto en la toma de decisiones, con base en la información proporcionada en el aula, los recursos recomendados u otras fuentes confiables.

Participar en el aula en la revisión del tema.

3 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.
- [Simulación ingeniería industrial.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de ensayo](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Presentación multimedia sobre los conceptos básicos de la simulación.

Realizar una presentación multimedia sobre los conceptos básicos de la simulación, incluyendo términos como modelo, simulador, experimentación virtual, etc.

3 hrs. Aula
1 hr. Virtual
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel.
- [Simulación de procesos industriales.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Presentación multimedia](#)

EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Casos de estudio: simulación y comparar diferentes enfoques.

Analizar casos de estudio para identificar la metodología utilizada en la simulación y comparar diferentes enfoques.

2 hrs. Aula
1 hr. Laboratorio

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos
- [Metodología de simulación: etapas de un proyecto de simulación.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Análisis de Casos](#)

EC1 Fase II: Metodología y etapas de un estudio de simulación.**Contenido:** Metodología general utilizada en la simulación de sistemas. Herramientas y software.**EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Práctica de laboratorio: Proyecto de simulación.**

Realizar una práctica de laboratorio de un proyecto de simulación, que incluya la definición de un problema, la identificación de los datos de entrada, la creación de un modelo, la implementación de un simulador y la validación de los resultados.

1 hr. Virtual
2 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra.
- **G u a s c h , P i e r a , C a s a n o v a y P i r e i r a s** (2002). [Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Práctica de laboratorio](#)

EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Reporte de prácticas sobre los elementos básicos de un simulador de eventos discretos.

Elaborar un reporte de prácticas sobre los elementos básicos de un simulador de eventos discretos y su aplicación en la resolución de problemas.

2 hrs. Virtuales
2 hrs. Laboratorio

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X)
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill.
- **G u a s c h , P i e r a , C a s a n o v a y P i r e i r a s** (2002). [Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Reporte de prácticas](#)

EC1 Fase III: Comunicación, interpretación y análisis de los resultados de la simulación.

Contenido: Comunicación de los resultados de los estudios de simulación en ingeniería, técnicas y mejores prácticas para presentar los hallazgos de la simulación, interpretación y análisis de los resultados de la simulación.

EC1 F3 Actividad de aprendizaje 6: Reporte de prácticas: Análisis de sensibilidad sobre un modelo de simulación.

Realizar un reporte de prácticas de análisis de sensibilidad sobre un modelo de simulación, para evaluar cómo varían los resultados ante cambios en los parámetros de entrada.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.
- [Análisis de sensibilidad.](#)

<p>1 hr. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Reporte de prácticas</p>
<p>EC1 F3 Actividad de aprendizaje 7: Debates sobre las ventajas y desventajas de la simulación.</p> <p>Participar en debates sobre las ventajas y desventajas de la simulación frente a otras técnicas de análisis y modelado en la toma de decisiones en ingeniería.</p> <p>2 hrs. Aula 1 hr. Virtual</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales (X) Laboratorio () Grupal (X) Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Davidson, J. (2011). La nueva dirección de proyectos. Garnica. • Ventajas y desventajas de la simulación. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de debate</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Informe de investigación sobre la importancia de la simulación en la ingeniería y su impacto en la toma de decisiones. 2. Presentación sobre los conceptos básicos de la simulación, incluyendo términos como modelo, simulador, experimentación virtual. 3. Ejercicios resueltos de casos de estudio para identificar la metodología utilizada en la simulación y comparar diferentes enfoques. 4. Proyecto de simulación, que incluya la definición de un problema, la identificación de los datos de entrada, la creación de un modelo, la implementación de un simulador y la validación de los resultados. 5. Informe técnico sobre los elementos básicos de un simulador de eventos discretos y su aplicación en la resolución de problemas. 6. Análisis de sensibilidad sobre un modelo de simulación, para evaluar cómo varían los resultados ante cambios en los parámetros de entrada. 7. Debates sobre las ventajas y desventajas de la simulación frente a otras técnicas de análisis y modelado en la toma de decisiones en ingeniería. 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.. 2. Davidson, J. (2011). La nueva dirección de proyectos. Garnica. 3. García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. 4. Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008). Simulación con software Arena. McGraw Hill. 5. Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra. 6. Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill. Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos. 7. <i>Metodología de Simulación: Etapas de un proyecto de Simulación</i> -. (2017, agosto 24). Naps Tecnología y educación. https://naps.com.mx/blog/metodologia-de-simulacion-etapas-de-un-proyecto-de-simulacion/ 	

8. Petit, A. G. (2003). *Modelado y simulación. Aplicación a procesos logísticos de fabricación y servicios*. Univ. Politèc. de Catalunya.
9. Robinson, S. (2004). *Simulation: the practice of model development and use*. John Wiley & Sons Ltd.
10. *Simulación ingeniería industrial*. (2021, agosto 30). Industrias GSL.
<https://industriagsl.com/blogs/automatizacion/simulacion-ingenieria-industrial>
11. U2. *Simulación: Ventajas y Desventajas*. (s.f.). Página Web del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua. https://cidta.usal.es/cursos/simulacion/modulos/cursos/uni_02/u2c4s3.htm
12. vld-eng. (2020, junio 30). *Simulación de procesos industriales*. VLD Engineering. <https://www.vld-eng.com/blog/simulacion-procesos-industriales/>
13. (s.f.). Inicio. https://economicas.unsa.edu.ar/afinan/informacion_general/book/6_SSRN-id986887.pdf

Elemento de competencia 2: Generar números pseudoaleatorios, utilizando diferentes métodos, así como evaluar la calidad de los números generados mediante pruebas estadísticas, para entender el comportamiento de sistemas reales de la industria, mediante el pensamiento estratégico.

Competencias blandas a promover: Pensamiento estratégico.

EC2 Fase I: Generación de números pseudoaleatorios.

Contenido: Números pseudoaleatorios, importancia en la simulación. Métodos de generación de números pseudoaleatorios. Implementar y utilizar métodos en lenguajes de programación comunes, como Python o Java. Generación de números pseudoaleatorios.

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Investigación de conceptos: números pseudoaleatorios, sus aplicaciones.

Realizar una investigación de conceptos básicos de números pseudoaleatorios, sus aplicaciones y la importancia de las pruebas estadísticas para evaluar su calidad.

1 hr. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.
- [Generación de números aleatorios.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Investigación de conceptos](#)

EC2 F1 Actividad de aprendizaje 9: Búsqueda de problemas por equipo del tema métodos de generación de números pseudoaleatorios.

Realizar una búsqueda de problemas por equipo mediante métodos de generación de números pseudoaleatorios y comparación de su calidad a través de pruebas estadísticas.

1 hr. Aula

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual () Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos
- [Generación de números aleatorios.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Búsqueda de problemas por equipo](#)

EC2 Fase II: Evaluación de la calidad de los números aleatorios generados.

Contenido: Introducción a las pruebas estadísticas para evaluar la calidad de los números pseudoaleatorios. Pruebas comunes. Aplicar estas pruebas a los números generados y cómo interpretar los resultados. Características deseables en los números pseudoaleatorios. Selección del método de generación apropiado en función de las necesidades del problema.

EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Estudio de casos para aplicaciones del método de Monte Carlo.

Realizar un estudio de casos para aplicaciones del método de Monte Carlo en la solución de problemas de diferentes áreas, como finanzas, ingeniería, física, entre otras.

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes ()

Recursos:

- Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa

<p>Mismo que proporcionará el instructor.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>mediante la simulación. Díaz de Santos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación Monte Carlo <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Análisis de casos</p>
<p>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Solución individual de ejercicios: con el método de Monte Carlo para simular procesos complejos.</p> <p>Realizar solución individual de ejercicios de un proyecto que utilicen el método de Monte Carlo para simular procesos complejos, por ejemplo, en la estimación de probabilidades en sistemas dinámicos o en la simulación de eventos aleatorios.</p> <p>El instructor proporcionará los ejercicios a realizar.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual () Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos. • Método Monte Carlo <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Solución individual de ejercicios</p>
<p>EC2 Fase III: Pruebas estadísticas para evaluar la calidad de los números pseudoaleatorios.</p> <p>Contenido: Simulación de sistemas reales para modelar eventos inciertos.</p>	
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 12: Cuadro comparativo de diferentes técnicas de generación de números pseudoaleatorios.</p> <p>Realizar un cuadro comparativo de evaluación crítica de la eficiencia y eficacia de diferentes técnicas de generación de números pseudoaleatorios y su impacto en la precisión de los resultados de simulación.</p> <p>1 hr. Aula</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra. • Simulación. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Rúbrica de cuadro comparativo</p>
<p>EC2 F3 Actividad de aprendizaje 13: Esquema gráfico importancia de la generación de números pseudoaleatorios.</p> <p>Realizar un esquema gráfico de la importancia de la generación de números pseudoaleatorios, derivado del análisis de su importancia y del método de Monte Carlo en la toma de decisiones y en la optimización de procesos en diferentes campos, como la industria, la salud, el transporte, entre otros.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes ()</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra. • Simulación.

1 hr. Aula	Criterios de evaluación de la actividad: Esquema gráfico
------------	--

Evaluación formativa:

1. Investigación bibliográfica sobre los conceptos básicos de números pseudoaleatorios, sus aplicaciones y la importancia de las pruebas estadísticas para evaluar su calidad.
2. Implementación de métodos de generación de números pseudoaleatorios y comparación de su calidad a través de pruebas estadísticas.
3. Estudio de casos para aplicaciones del método de Monte Carlo en la solución de problemas de diferentes áreas, como finanzas, ingeniería, física, entre otras.
4. Desarrollo de proyectos que utilicen el método de Monte Carlo para simular procesos complejos, por ejemplo, en la estimación de probabilidades en sistemas dinámicos o en la simulación de eventos aleatorios.
5. Evaluación crítica de la eficiencia y eficacia de diferentes técnicas de generación de números pseudoaleatorios y su impacto en la precisión de los resultados de simulación.
6. Análisis de la importancia de la generación de números pseudoaleatorios y del método de Monte Carlo en la toma de decisiones y en la optimización de procesos en diferentes campos, como la industria, la salud, el transporte, entre otros.

Fuentes de información

1. Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa..
2. Davidson, J. (2011). La nueva dirección de proyectos. Garnica.
3. García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel.
4. Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008). Simulación con software Arena. McGraw Hill.
5. Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra.
6. Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill.
7. Patefield, W. M. (1981). Algorithm AS 159: An efficient method of generating random $R \times C$ tables with given row and column totals. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C, Applied statistics*, 30(1), 91. <https://doi.org/10.2307/2346669>
8. Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos.
9. Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.
10. (s.f.). PORTAL DE ACCESO a los servicios de la UM. <https://webs.um.es/mpulido/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=wiki:simt1b.pdf>
11. ¿Qué es la simulación de Monte Carlo? - Explicación de la simulación de Monte Carlo - AWS. (s.f.). Amazon Web Services, Inc. <https://aws.amazon.com/es/what-is/monte-carlo-simulation/#:~:text=Las%20simulaciones%20de%20Monte%20Carlo%20son%20una%20técnica%20matemática%20que,de%20una%20elección%20de%20acción.>

Elemento de competencia 3: Generar variables aleatorias discretas y continuas utilizando diferentes métodos establecidos, para asegurar el éxito en simulaciones de sistemas complejos en el sector industrial, mediante el pensamiento estratégico.

Competencias blandas a promover: Pensamiento estratégico.

EC3 Fase I: Generación de variables aleatorias discretas.

Contenido: Variables aleatorias discretas y su importancia en la simulación de sistemas complejos.

EC3 F1 Actividad de aprendizaje 14: Cuadro comparativo de los diferentes métodos para generar variables aleatorias discretas.

Realizar un cuadro comparativo de los diferentes métodos para generar variables aleatorias discretas y continuas, incluyendo sus ventajas, desventajas y aplicaciones prácticas.

2 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.
- [Métodos generales de generación de variables aleatorias.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Cuadro comparativo](#)

EC3 Fase II: Generación de variables aleatorias continuas.

Contenido: Variables aleatorias continuas y su relevancia en la simulación de sistemas complejos.

EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Solución individual de ejercicios: Variables aleatorias.

Realizar una solución individual de ejercicios de variables aleatorias, para ello, implementar un programa en algún lenguaje de programación para generar variables aleatorias utilizando alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para comparar la calidad de los números generados con las distribuciones teóricas esperadas.

4 hrs. Aula
1 hr. Independiente

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.
- [Métodos generales de generación de variables aleatorias.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Solución individual de ejercicios](#)

EC3 Fase III: Aplicación en simulaciones de sistemas complejos y pensamiento estratégico.

Contenido: Simulación de sistemas complejos. Pensamiento estratégico. Incertidumbre. Precisión y confiabilidad de los resultados de la simulación.

EC3 F3 Actividad de aprendizaje 16: Solución individual de ejercicios: Simulación de algún sistema real utilizando variables aleatorias.

Realizar una solución individual de ejercicios de simulación de algún sistema real utilizando variables aleatorias, para ello, hacer un análisis y simulación de algún sistema real utilizando

Tipo de actividad:

Aula (X) Virtuales () Laboratorio ()
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.

<p>variables aleatorias generadas con alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para evaluar su comportamiento y tomar decisiones sobre su diseño, operación y/o mejora.</p> <p>2 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Simulación con modelos aleatorios <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Solución individual de ejercicios</p>
<p>EC3 F3 Actividad de aprendizaje 17: Solución individual de ejercicios: Diseño y simulación de un juego de azar.</p> <p>Realizar la solución individual de ejercicios: Diseño y simulación de un juego de azar, para ello, deberá diseñar y simular un juego de azar (por ejemplo, lanzamiento de dados o cartas) utilizando variables aleatorias generadas con alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para analizar la probabilidad de obtener ciertos resultados y/o simular diferentes estrategias de juego.</p> <p>3 hrs. Aula 2 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad:</p> <p>Aula (X) Virtuales () Laboratorio () Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson. • Simulación con modelos aleatorios. <p>Criterios de evaluación de la actividad:</p> <p>Solución individual de ejercicios</p>
<p>Evaluación formativa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigación y comparación de los diferentes métodos para generar variables aleatorias discretas y continuas, incluyendo sus ventajas, desventajas y aplicaciones prácticas. 2. Implementación de un programa en algún lenguaje de programación para generar variables aleatorias utilizando alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para comparar la calidad de los números generados con las distribuciones teóricas esperadas. 3. Análisis y simulación de algún sistema real utilizando variables aleatorias generadas con alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para evaluar su comportamiento y tomar decisiones sobre su diseño, operación y/o mejora. 4. Diseño y simulación de un juego de azar (por ejemplo, lanzamiento de dados o cartas) utilizando variables aleatorias generadas con alguno de los métodos estudiados, y realizar experimentos numéricos para analizar la probabilidad de obtener ciertos resultados y/o simular diferentes estrategias de juego. 	
<p>Fuentes de información</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.. 2. Davidson, J. (2011). La nueva dirección de proyectos. Garnica. 3. De variables discretas, 2. 1. Generacion. (s/f). <i>Métodos generales de generación de variables aleatorias</i>. Webs.um.es. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de https://webs.um.es/mpulido/miwiki/lib/exe/fetch.php?media=wiki:simt2.pdf 4. García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. 5. Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008). Simulación con software Arena. McGraw Hill. 6. Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra. 	

7. Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill.
8. Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos.
9. Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.
10. (S/f-c). Edu.co. Recuperado el 16 de octubre de 2023, de <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/download/22/27/3012?inline=1>

Elemento de competencia 4: Implementar un simulador mediante la utilización de un lenguaje de simulación, para resolver problemas prácticos en el sector industrial, incluyendo lo relacionado con líneas de espera y sistemas de inventario, bajo la validación de pruebas paramétricas y no paramétricas, resaltando el trabajo en equipo.

Competencias blandas a promover: Trabajo en equipo.

EC4 Fase I: Introducción al uso de un simulador y resolución de problemas prácticos de simulación.

Contenido: Simuladores en la resolución de problemas prácticos. Lenguajes de simulación y simuladores.

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 18: Ensayo de la importancia de utilizar simuladores en la resolución de problemas.

Redactar un ensayo que explique, por qué es importante utilizar simuladores en la resolución de problemas prácticos de simulación. Incluye ejemplos de situaciones en las que los simuladores pueden ser críticos y cómo ayudan a tomar decisiones informadas.

1 hr. Virtual
2 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra.
- [Aplicación de simulación computacional en equipos industriales.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de ensayo](#)

EC4 F1 Actividad de aprendizaje 19: Cuadro comparativo de dos lenguajes de simulación.

Realizar un cuadro comparativo de dos lenguajes de simulación populares, como SimPy y AnyLogic. Crea una tabla que enumere sus características principales, ventajas y desventajas. Luego, escribe un párrafo explicando cuándo sería apropiado utilizar cada uno de estos lenguajes en un proyecto de simulación.

1 hr. Virtual
3 hrs. Laboratorio
2 hrs. Independientes

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson.
- [Programas de simulación industrial.](#)

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de cuadro comparativo](#)

EC4 Fase II: Validación del simulador mediante pruebas paramétricas y no paramétricas.

Contenido: Validar un simulador. Pruebas. Comportamiento de los datos generados por el simulador. Interpretación de los resultados para validar su precisión.

EC4 F2 Actividad de aprendizaje 20: Solución individual de ejercicios. Diseño de un escenario de simulación de una tienda o restaurante.

Realizar una solución individual de ejercicios del diseño de un escenario de simulación de una tienda o restaurante mediante una problemática vista en clase de líneas de espera. El instructor proporcionara datos como la tasa de llegada de clientes y el tiempo de servicio, los estudiantes deberán resolverlo mediante un simulador (por

Tipo de actividad:

Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X)
Grupal () Individual (X) Equipo ()
Independientes (X)

Recursos:

- García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson.
- Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008).

<p>ejemplo, SimPy) para analizar y optimizar la eficiencia del servicio.</p> <p>2 hrs. Virtuales 5 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Simulación con software Arena. McGraw Hill.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un modelo de simulación. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de solución individual de ejercicios</p>
<p>EC4 F2 Actividad de aprendizaje 21: Solución individual de ejercicios: Gestión de inventario.</p> <p>Realizar la solución de un problema de gestión de inventario en el contexto de una tienda o almacén. El instructor proporcionara datos iniciales sobre la demanda, el tiempo de espera de los proveedores, los costos de almacenamiento. Apoyarse de un simulador de inventario (como Arena) para determinar la cantidad óptima de existencias y el punto de reorden.</p> <p>4 hrs. Virtuales 5 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula () Virtuales (X) Laboratorio (X) Grupal () Individual (X) Equipo () Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. • Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008). Simulación con software Arena. McGraw Hill. • Diseño de un modelo de simulación. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica solución individual de ejercicios</p>
<p>EC4 Fase III: Análisis de resultados y toma de decisiones basada en la simulación.</p> <p>Contenido: Técnicas y herramientas para analizar los resultados de la simulación y extraer conclusiones significativas. Gráficas y estadísticas descriptivas para visualizar y resumir los resultados obtenidos del simulador.</p>	
<p>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 22: Trabajo en equipo: descripción de un escenario de simulación relacionado con la atención médica.</p> <p>Realizar en equipo, una descripción de un escenario de simulación relacionado con la atención médica, como la gestión de camas en un hospital. Debe proporcionar datos como la llegada de pacientes y la duración de las estancias. Se debe utilizar un simulador (por ejemplo, AnyLogic) para optimizar la asignación de camas y mejorar la eficiencia del hospital.</p> <p>1 hr. Aula 5 hrs. Laboratorio 3 hrs. Independientes</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X) Independientes (X)</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos. • Simulación de procesos. <p>Criterios de evaluación de la actividad: Rúbrica de trabajo en equipo</p>
<p>EC4 F3 Actividad de aprendizaje 23: Trabajo en equipo: Rendimiento de una línea de producción en una fábrica.</p>	<p>Tipo de actividad: Aula (X) Virtuales () Laboratorio (X) Grupal () Individual () Equipo (X)</p>

Relizar un trabajo en equipo del rendimiento de una línea de producción en una fábrica. Deberan seguir los pasos clave del proceso de implementación de la simulación, desde la definición del problema hasta la presentación de los resultados. Deben utilizar un simulador apropiado y explicar cómo cada paso contribuye a la resolución del problema.

1 hr. Aula
5 hrs. Laboratorio
5 hrs. Independientes

Independientes (X)

Recursos:

- Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill.

Criterios de evaluación de la actividad:

[Rúbrica de trabajo en equipo](#)

Evaluación formativa:

1. Ensayo breve que explique por qué es importante utilizar simuladores en la resolución de problemas prácticos de simulación.
2. Tabla comparativa de dos lenguajes de simulación populares, como SimPy y AnyLogic.
3. Solución individual de ejercicios. Diseño de un escenario de simulación de una tienda o restaurante.
4. Resolución de problemas: Gestión de inventario en el contexto de una tienda o almacén.
5. Solución de ejercicios: Desarrollo de un escenario de simulación relacionado con la atención médica, como la gestión de camas en un hospital.
6. Solución de ejercicios: Rendimiento de una línea de producción en una fábrica.

Fuentes de información

1. Asc, I. I. [@sionskateboardbsk]. (2021, febrero 1). *5 MEJORES PROGRAMAS DE SIMULACION INDUSTRIAL*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v= FiqFARf0FA>
2. Computer Simulation Experts. (2023, mayo 2). *4 ejemplos de aplicación de simulación computacional en equipos industriales*. ESSS. <https://www.esss.co/es/blog/aplicacion-de-simulacion-computacional-en-equipos-industriales/>
3. Coss, R. (2016). Simulación un enfoque práctico. Limusa.
4. Davidson, J. (2011). La nueva dirección de proyectos. Garnica.
5. García, E., Gacrcía, H., y Cárdenas, L. (2013). Simulación y análisis de sistemas con ProModel. Pearson.
6. Garzón, F. G. (2017). *Tome la mejor decisión experimentando previamente sus consecuencias: Casos prácticos resueltos de simulación Monte Carlo mediante hoja de cálculo*. Omniascience.
7. Kelton, D., Sadowski, R., y Sturrock, D. (2008). Simulación con software Arena. McGraw Hill.
8. Jiménez, A., Castro, M., y Costa, J. M. (2015). Simulación de procesos y aplicaciones. Dextra.
9. Law, M. (2015). Simulation Modeling & Analysis. McGraw Hill.
10. Piera, M. A., Guasch, T., Casanovas, J., y Figueras, J. (2007). Cómo mejorar la logística de su empresa mediante la simulación. Díaz de Santos.
11. Robinson, S. (2004). Simulation: the practice of model development and use. John Wiley & Sons Ltd.
12. (S/f-d). Repositorioinstitucional.mx. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/411/1/GarciaJacobFelipe%20MMANAV%202020.pdf>
13. (S/f-e). Femetal.es. Recuperado el 17 de octubre de 2023, de

Políticas	Metodología	Evaluación
<p>Al inicio del curso el facilitador establecerá los horarios y las vías de comunicación, considerando al menos una vía alterna a la plataforma educativa.</p> <p>El profesor publicará los Lineamientos de entrega de actividades y evaluación, en donde quedará establecido el calendario semanal que tendrán para subir las actividades a la plataforma, así como las fechas de cierre de plataforma. ES RESPONSABILIDAD DEL ALUMNO LEER LOS LINEAMIENTOS.</p> <p>Cualquier duda que tenga el alumno al realizar la actividad, es obligación solicitar asesoría al facilitador mediante la plataforma educativa institucional o el medio que el mismo haya dispuesto.</p> <p>El facilitador deberá dar retroalimentación oportuna de las actividades elaboradas por el alumno.</p> <p>En caso de no entregar a tiempo alguna evidencia, se penalizará con un porcentaje de la calificación.</p> <p>En caso de plagio en alguna de las actividades, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente y su calificación será como si la actividad no la hubiese entregado.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Es responsabilidad del estudiante gestionar los procedimientos necesarios para alcanzar el desarrollo de las competencias del curso.• Los productos académicos escritos deberán ser entregados en formato PDF en la plataforma institucional, de acuerdo con los criterios establecidos por el facilitador.• Este curso combina sesiones presenciales y sesiones a través de la plataforma que provee la UES.• Cualquier duda que se tenga acerca de los contenidos o asignaciones, es importante que se expongan para no limitar su participación y aprendizaje.• Las sesiones presenciales consideran participación individual, por equipos y grupal.• Para la actividad en línea, en la plataforma se te señalan las actividades, los recursos para realizarlas y los productos a obtener de cada una de ellas.• La actividad en línea considera, también, participación individual, por equipos y grupal.• Cada elemento y fase tienen una fecha de inicio y final. Deberás respetarlas y seguirlas, realizando las actividades propuestas.	<p>La evaluación del curso se realizará de acuerdo al Reglamento Escolar vigente que considera los siguientes artículos:</p> <p>ARTÍCULO 27. La evaluación es el proceso que permite valorar el desarrollo de las competencias establecidas en las secuencias didácticas del plan de estudio del programa educativo correspondiente. Su metodología es integral y considera diversos tipos de evidencias de conocimiento, desempeño y producto por parte del alumno.</p> <p>ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Diagnóstica permanente, entendiéndola esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades;2. Formativa, siendo esta, la evaluación al alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y3. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. <p>Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.</p> <p>ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias</p>

y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno.

ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de:

1. Competente sobresaliente;
2. Competente avanzado;
3. Competente intermedio;
4. Competente básico; y
5. No aprobado.

El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico. Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:

- Competente sobresaliente= 10
- Competente avanzado= 9
- Competente intermedio= 8
- Competente básico= 7
- No aprobado= 6