



Periodo AGOSTO- DICIEMBRE 2025

Nombre de la Asignatura:	SIMULACION
Plan de Estudios:	IIND- 2010- 227
Clave de la Asignatura:	INC-1027
Horas teoría-horas prácticas-Créditos:	2-2-4

**1. Caracterización de la asignatura:**

**Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero** Esta asignatura aporta al perfil profesional del Ingeniero Industrial la capacidad para simular los sistemas bajo estudio, permitiendo variar condiciones de los fenómenos representados mediante cambios en parámetros y replicar experimentos para su análisis estadístico, fundamentando propuestas de mejora con un enfoque sistémico y sustentable. Integra conocimientos de matemáticas, probabilidad, estadística, programación, ingeniería de sistemas e investigación de operaciones, entre otras, con utilidad transversal en sistemas productivos y de servicios.

**La importancia de la asignatura.** - La asignatura de Simulación es fundamental para el estudiante de Ingeniería Industrial porque le permite analizar y optimizar sistemas reales mediante modelos virtuales, facilitando la toma de decisiones informadas sin interrumpir procesos reales, reduciendo costos y riesgos en entornos productivos y de servicios.

**En qué consiste la asignatura.** La asignatura de Simulación consiste en el estudio y aplicación de modelos que representan sistemas reales, utilizando herramientas estadísticas y computacionales para analizar su comportamiento, prever resultados y proponer mejoras, especialmente en procesos industriales y de servicios.

**Con qué otras asignaturas se relacionan.** - La asignatura de Simulación se relaciona con materias clave de Ingeniería Industrial como: Probabilidad y Estadística, Estudio del Trabajo I y II, Investigación de Operaciones, Ingeniería de Sistemas, Gestión de Costos, Sistemas de Manufactura, Logística y Cadena de Suministro y productividad aplicada. Estas asignaturas proporcionan los fundamentos necesarios para construir modelos, analizar datos y tomar decisiones en entornos simulados.

**2. Intención didáctica:**

**La materia se organiza en seis unidades.** Se inicia con los conceptos básicos de simulación, su aplicación y software. Luego se abordan los fundamentos de generación de números pseudoaleatorios y simulación de variables. Posteriormente se diseñan modelos con metodología Montecarlo. Se analiza la calidad de la simulación, el uso de hojas de cálculo y se concluye con herramientas especializadas como ProModel. Se sugiere abordar la materia desde actividades prácticas, con el desarrollo de un proyecto integrador.

**La manera de abordar los contenidos.** Se recomienda que los contenidos se desarrollen mediante actividades prácticas como proyectos, ejercicios en hojas de cálculo y simulaciones con software especializado, lo cual permitirá al estudiante comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la simulación en contextos reales y simulados. Esto facilita la conceptualización del comportamiento de los sistemas y la evaluación de diferentes escenarios para la toma de decisiones.

**El enfoque sugerido** Durante el desarrollo de las actividades programadas es fundamental que el estudiante valore cada actividad como parte de su formación profesional, entendiendo que está construyendo su quehacer futuro. Asimismo, deberá apreciar la importancia del conocimiento, fomentar hábitos de trabajo responsables, y desarrollar habilidades como precisión, curiosidad, puntualidad, entusiasmo, interés, tenacidad, flexibilidad y autonomía. Además, el estudiante deberá comprender que la interacción y el intercambio de ideas dentro del grupo enriquecen el aprendizaje, promoviendo una actitud incluyente, respetuosa y colaborativa.

**La extensión y la profundidad de estos.** Se requiere que el facilitador cuente con un dominio sólido de los temas de la asignatura, para guiar adecuadamente al estudiante en el desarrollo de competencias teóricas y prácticas relacionadas con la simulación de sistemas productivos y de servicios.

**Que actividades del estudiante se deben resaltar para el desarrollo de competencias genéricas.** Para favorecer el desarrollo de competencias genéricas, se deben impulsar actividades que fomenten: La resolución de problemas reales o simulados, mediante el análisis de modelos y la toma de decisiones con base en resultados estadísticos. El trabajo colaborativo, a través de proyectos



en equipo donde se simulen sistemas productivos o de servicios. La investigación y análisis crítico, al evaluar diferentes métodos de simulación y herramientas tecnológicas disponibles. El uso de herramientas tecnológicas, como hojas de cálculo y software especializado (ProModel, Arena, Simul8, etc.). La comunicación efectiva, mediante la presentación y defensa de sus proyectos y propuestas de mejora. La autorregulación del aprendizaje, al realizar actividades autónomas como la generación de datos y análisis estadístico.

**De manera general explicar el papel que debe desempeñar el (la) profesor(a) para el desarrollo de la asignatura.** El profesor(a) debe actuar como facilitador del aprendizaje, guiando al estudiante en la comprensión y aplicación de los contenidos, promoviendo la participación, el pensamiento crítico y el enfoque sistémico. Debe: Proporcionar ejemplos prácticos y reales del uso de la simulación. Favorecer un ambiente de aprendizaje colaborativo. Orientar el desarrollo del proyecto integrador desde etapas tempranas. Utilizar TIC para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Evaluar de forma continua, retroalimentar y motivar al estudiante para alcanzar un aprendizaje significativo y autónomo.

**3. Competencia de la asignatura:**

Analiza sistemas complejos e identifica problemas mediante el uso de la simulación, para proponer soluciones viables o reconfiguraciones que mejoren significativamente su desempeño. Evalúa situaciones como líneas de espera, inventarios, producción de bienes y servicios, distribución, medio ambiente o servicios públicos, detectando cuellos de botella o sobredimensionamiento de recursos. A partir de conocimientos teóricos y prácticos, fundamenta propuestas de mejora considerando aspectos técnicos, económicos, sociales y de sustentabilidad, contribuyendo así a una toma de decisiones efectiva y responsable.

**4. Análisis por competencias específicas:**

**Competencia No.**   1   **Descripción:**   Identifica las aplicaciones de la simulación. Conoce y explica la terminología propia de la simulación como sistemas, modelos y tipos de simulación  

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
1. Introducción. 1.1. Revisión de los conceptos de sistema y modelo. 1.2. Concepto de simulación. 1.3. Tipos de simulación. 1.3.1. Discreta (determinista o estocástica). 1.3.2. Continua (determinista o estocástica). 1.4. Descripción de ejemplos o casos prototipo 1.4.1. De simulación discreta. 1.4.2. De simulación continua. 1.5. Catálogo de programas de cómputo comerciales de simulación. 1.6. Lectura de artículos sobre aplicaciones de la simulación	<b>Encuadre</b>  El estudiante accederá a la plataforma Classroom donde recibirá toda la información del curso como programa de la Asignatura, diapositivas de cada unidad, tareas, exámenes, cada una de las actividades planeadas en las unidades,  El alumno escuchará y conocerá a acerca del objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía que utilizaran a lo largo del curso.	<b>Encuadre</b>  El docente explicara que toda la información del curso se encuentra en la plataforma Classroom donde se ofrece al estudiante acceso a toda la información referente a las características del curso así también se llevara una interacción, control y seguimiento de las actividades de enseñanza – aprendizaje. El docente explicara las diapositivas donde informa el objetivo de la materia, contenido temático, productos de aprendizaje, competencias a desarrollar, criterios de evaluación y la bibliografía que utilizaran a lo largo del curso. Aplica la <b>evaluación diagnóstica</b> a través de la plataforma.	<b>Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.  <b>Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales  <b>Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación,	4-4



	<p>Posteriormente resuelven la <b>evaluación diagnóstica</b>.</p> <p>Lectura y análisis guiado de conceptos clave: sistema, modelo, tipos de simulación.</p> <p>Elaboración de un <b>cuadro comparativo</b> entre los distintos tipos de simulación, incluyendo características, ejemplos y áreas de aplicación.</p> <p>Búsqueda e interpretación de un artículo técnico donde se evidencie la aplicación de la simulación en un entorno industrial o de servicios. <b>Análisis de un artículo técnico sobre aplicaciones de la simulación</b></p> <p>Discusión en clase sobre casos prácticos de simulación en manufactura, logística, salud, etc. <b>Investigación y exposición sobre software de simulación</b></p>	<p>Exposición dialogada para presentar los conceptos fundamentales de sistema, modelo y simulación.</p> <p>Presentación de ejemplos reales y simulaciones sencillas en video o software, para ilustrar los distintos tipos.</p> <p>Proporcionar una guía o rúbrica para que los estudiantes elaboren el <b>cuadro comparativo</b>.</p> <p>Asignar <b>artículos técnicos</b> o sugerir fuentes confiables para su <b>análisis</b>, y guiar su interpretación crítica.</p> <p>Organizar debates dirigidos para reflexionar sobre las aplicaciones de la simulación en diversas industrias.</p> <p>Facilitar la exploración de software de simulación, mostrando videos o capturas de pantalla de herramientas como Arena, ProModel, Simul8, etc. <b>Solicitar Investigación y exposición</b> sobre software de simulación.</p> <p>Retroalimentar los productos entregables (cuadro comparativo y análisis de artículo), promoviendo la mejora continua</p>	<p>Capacidad de aprender, Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.</p>	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>El alumno demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información para construir un cuadro comparativo claro y bien estructurado sobre los tipos de simulación. Utiliza correctamente las citas bibliográficas y presenta una redacción coherente y adecuada. El documento contiene los elementos esenciales del análisis comparativo: definición, características, ejemplos y aplicaciones. El alumno incorpora diferentes perspectivas que enriquecen la comparación, y sustenta sus aportaciones con información obtenida de foros, autores, bibliografía, artículos técnicos y otros recursos confiables.</p>	<p>20%</p>
<p>Adaptación a contextos complejos: Analiza sistemas reales mediante modelos. Interpreta resultados para la toma de decisiones. Reflexión conceptual: Estudio de artículos técnicos (ej: simulaciones en logística, salud o ingeniería). Identificación de variables, métodos y aplicaciones prácticas.</p>	<p>40%</p>



Conocer, entender, analizar y aplicar herramientas de simulación mediante investigación y exposición. Investiga un software (ej: Arena, AnyLogic, Simulink). Describe su uso, ventajas y ejemplos prácticos. Exponer cómo resolvería un problema real (ej: optimizar una línea de producción).

40%

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y</li> </ol>	95-100

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuadro comparativo / rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	El alumno demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información para construir un cuadro comparativo claro y bien estructurado sobre los tipos de simulación. Utiliza correctamente las citas bibliográficas y presenta una redacción coherente y adecuada. El documento contiene los elementos esenciales del análisis comparativo: definición, características, ejemplos y aplicaciones. El alumno incorpora diferentes perspectivas que enriquecen la comparación, y sustenta sus aportaciones con información obtenida de foros, autores, bibliografía, artículos técnicos y otros recursos confiables.
Análisis de un artículo técnico sobre aplicaciones de la simulación/rubrica	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Adaptación a contextos complejos: Analiza sistemas reales mediante modelos. Interpreta resultados para la toma de decisiones. Reflexión conceptual: Estudio de artículos técnicos (ej: simulaciones en logística, salud o ingeniería). Identificación de variables, métodos y aplicaciones prácticas.
Investigación y exposición sobre software de simulación/guía de observación	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Conocer, entender, analizar y aplicar herramientas de simulación mediante investigación y exposición. Investiga un software (ej: Arena, AnyLogic, Simulink). Describe su uso, ventajas y ejemplos prácticos. Exponer cómo resolvería un problema real (ej: optimizar una línea de producción).



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

Nota: este apartado número 4 de la instrumentación didáctica para la formación y desarrollo de competencias profesionales se repite, de acuerdo al número de competencias específicas de los temas de asignatura.

**Competencia No.** 2      **Descripción:** Conoce la diferencia entre números aleatorios y pseudoaleatorios. Genera, a través de varias técnicas matemáticas y computacionales, números pseudoaleatorios. Utiliza los números pseudoaleatorios para simular variables aleatorias. Identifica diversos métodos de simulación de patrones aleatorios.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
2. 2.Simulación de Variables Aleatorias 2.1. Producción de números con comportamiento estadístico aleatorio y uniforme en [0, 1]. 2.1.1. Uso del generador incluido en la hoja de cálculo. 2.1.2. Teoría: métodos congruenciales 2.2. Simulación de otras variables aleatorias 2.2.1. Teoría: transformación inversa, composición, convolución y otros procedimientos. 2.2.2. Funciones inversas de hoja de cálculo, utilizables como simuladores. 2.3. Simulación de variables especiales: tablas	Los alumnos conocerán las diapositivas de la segunda unidad en el bloque de la plataforma Classroom.  Los estudiantes, individualmente o en parejas, investigan a fondo al menos tres métodos diferentes de generación de números pseudoaleatorios. Se presenta un caso práctico (e.g., simular un proceso de cola en un banco, un juego de azar, o un problema de criptografía simplificado) donde la calidad de los números pseudoaleatorios es crucial. <b>Generación de números pseudoaleatorios</b>  los estudiantes implementan el método de la transformada inversa para simular valores de al menos dos tipos de variables aleatorias continuas o discretas (ej. exponencial, uniforme, triangular, Bernoulli, geométrica).  Deben generar un número significativo de muestras (ej. 1000, 10000) y visualizar sus histogramas, comparándolos con las formas teóricas de las distribuciones.	El docente publica las diapositivas de la segunda unidad en el bloque de la plataforma.  Solicitar una investigación de sobre los nueve enfoques del análisis de las operaciones, para que el docente propicie que el alumno realice comentarios sobre los temas.  Dará a conocer los objetivos de la unidad  Presentación de los fundamentos teóricos de la aleatoriedad vs. pseudoaleatoriedad.  Explicación detallada de los algoritmos de generación más comunes Introducción a las propiedades deseables de los números pseudoaleatorios.  El docente realiza la implementación y ejecución de un generador de números pseudoaleatorios en un entorno de programación, visualizando la secuencia generada y	<b>Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.  <b>Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales  <b>Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, Capacidad de aprender, Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.	4-4



	<p><b>simulación de variables aleatorias con función inversa.</b> Los estudiantes simulan manualmente un número pequeño de observaciones de una variable especial utilizando números aleatorios uniformes (generados por el profesor o con una tabla de números aleatorios) y la tabla de probabilidad acumulada que construyeron. Esto ayuda a comprender el mecanismo paso a paso.</p> <p><b>Simulación de variables especiales con tabla de probabilidad</b></p>	<p>solicita la <b>Generación de números pseudoaleatorios</b></p> <p>Realizar demostraciones paso a paso de cómo generar diferentes tipos de variables aleatorias usando los métodos, Analizar errores frecuentes en la derivación de la función inversa o en la implementación, para que los estudiantes aprendan de ellos. solicitar la <b>simulación de variables aleatorias con función inversa.</b></p> <p>Explicar el concepto de variables aleatorias especiales y la importancia de las tablas de probabilidad. Demostrar paso a paso cómo construir una tabla de probabilidad acumulada a partir de datos o supuestos.</p> <p>Guiar a los estudiantes en la <b>construcción de tablas de probabilidad</b> para diferentes escenarios.</p> <p>Supervisar y apoyar la implementación de los algoritmos de simulación en hojas de cálculo o entornos de programación.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Proponer perspectivas diversas sobre la generación de números pseudoaleatorios y fundamentarlas adecuadamente. Aportar puntos de vista complementarios a los vistos en clase, apoyándose en foros, autores, bibliografía y otras fuentes confiables. Adaptarte a situaciones complejas relacionadas con la pseudoaleatoriedad, demostrando trabajo en equipo e interpretación de la realidad. Reflexionar y aplicar conocimientos sobre las propiedades de los generadores de números pseudoaleatorios</p>	20%
<p>Simulación de Variables Especiales con Tabla de Probabilidad: Esta actividad valora la habilidad para integrar conocimientos interdisciplinarios. Deberá aplicar conceptos de otras asignaturas (como probabilidad, cálculo o programación) para desarrollar la simulación de variables aleatorias con función inversa, demostrando una comprensión holística del tema.</p>	40%



Simulación de Variables Especiales con Tabla de Probabilidad: Esta actividad evaluará que conozcas, entiendas, analices y apliques la simulación de variables especiales con tabla de probabilidad, demostrando tu dominio de las características de los sistemas implicados.	40%
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Niveles de desempeño :

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> </ol>	95-100

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Generación de números aleatorios/rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	Proponer perspectivas diversas sobre la generación de números pseudoaleatorios y fundamentarlas adecuadamente. Aportar puntos de vista complementarios a los vistos en clase, apoyándose en foros, autores, bibliografía y otras fuentes confiables. Adaptarte a situaciones complejas relacionadas con la pseudoaleatoriedad, demostrando trabajo en equipo e interpretación de la realidad. Reflexionar y aplicar conocimientos sobre las propiedades de los generadores de números pseudoaleatorios.
Simulación de variables aleatorias con función inversa/rubrica	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Simulación de Variables Especiales con Tabla de Probabilidad: Esta actividad valora la habilidad para integrar conocimientos interdisciplinarios. Deberá aplicar conceptos de otras asignaturas (como probabilidad, cálculo o programación) para desarrollar la simulación de variables aleatorias con función inversa, demostrando una comprensión holística del tema.

Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Simulación de variables especiales con tabla de probabilidad/rubrica	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Simulación de Variables Especiales con Tabla de Probabilidad: Esta actividad evaluará que conozcas, entiendas, analices y apliques la simulación de variables especiales con tabla de probabilidad, demostrando tu dominio de las características de los sistemas implicados.
Total	100	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	

**Competencia No.** 3      **Descripción:** Conceptualiza las etapas de un proyecto de simulación. Diseña la metodología para elaborar el proyecto integrador de simulación. Establece propuestas del proyecto integrador de simulación y logra la aceptación (de una sola). Define diversas medidas del desempeño del sistema a simular.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>3.. Construcción de Modelos de Simulación</p> <p>3.1. Metodología general de la simulación</p> <p>3.2. Ejemplo de una simulación tipo Montecarlo, en hoja de cálculo</p> <p>3.2.1. Descripción y Conceptualización de la simulación, establecer el problema, especificación del objetivo(s), definición de indicadores, simulación y determinación de la muestra.</p> <p>3.2.2. Caracterización de cada indicador: agrupamiento de datos, gráficas y estimación de parámetros</p> <p>3.2.3. Aumentar el tamaño de la simulación y repetir</p> <p>3.2.4. Establecer el efecto que sobre la variabilidad de un estimador tiene el tamaño de la simulación</p>	<p>Se publicará las diapositivas de la tercera unidad en el bloque de la plataforma Classroom</p> <p>Evalúa la búsqueda de información, uso de citas y propuestas de perspectivas sobre metodología, Montecarlo y definiciones de simulación. Investiga sobre los temas de la unidad (metodología, Montecarlo, definiciones) y elabora y da respuesta a un <b>questionario</b>.</p> <p>Realiza ejercicios donde apliques la metodología de simulación, resolviendo problemas específicos.</p> <p>Análisis de Casos: Interpreta escenarios complejos, proponiendo soluciones o procedimientos</p>	<p>Dará a conocer los objetivos de la unidad</p> <p>Solicitar participación sobre naturaleza de los sistemas y las diferentes taxonomías.</p> <p>El docente publica las diapositivas de la tercera unidad en el bloque de la plataforma, solicita una investigación sobre la naturaleza de los sistemas blandos y puedan participar.</p> <p>Presenta los temas clave, fomentando preguntas y la búsqueda de información adicional.</p> <p>Guía de Recursos: Proporciona una lista de fuentes confiables (libros, artículos, foros) para la investigación</p>	<p><b>Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> <p><b>Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales</p> <p><b>Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, Capacidad de aprender, Capacidad</p>	4-4



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



<p>3.3. Definiciones: réplica, corrida, estado transitorio, estado estable, condiciones iniciales, reloj de la simulación.</p> <p>3.4. Inicio del proyecto final de simulación. Formación de equipos de estudiantes, para proyecto final de simulación; atendiendo a los lineamientos: guía para la elaboración de la monografía del proyecto</p>	<p>creativos no vistos en clase. <b>Ejercicios</b></p> <p>Define un problema a simular, establece objetivos e indicadores.</p> <p><b>Implementación de la Simulación:</b> Desarrolla el modelo Montecarlo, caracterizando datos y gestionando réplicas y corridas.</p> <p><b>Análisis de Resultados:</b> Evalúa el impacto del tamaño de la simulación y propone soluciones al problema planteado. <b>Proyecto de simulación de Montecarlo</b></p>	<p>y solicitar que den respuesta al <b>cuestionario</b></p> <p>Crea problemas que requieran el análisis, la comprensión del sistema y la aplicación creativa de la metodología.</p> <p>Fomento de la Colaboración: Promueve el trabajo en equipo y la discusión de soluciones diversas. <b>Ejercicios</b></p> <p>Asesoría Continua: Guía a los equipos en cada fase del proyecto (diseño, implementación, análisis).</p> <p>Revisión y Retroalimentación: Proporciona comentarios sobre la conceptualización, ejecución y resultados del proyecto de <b>simulación de Montecarlo</b></p>	<p>de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
<p>Buscar información sobre la metodología de la simulación, ejemplos de Montecarlo en hojas de cálculo, y definiciones clave (réplica, corrida, etc.), utilizando citas bibliográficas correctas.</p> <p>Proponer perspectivas diferentes en el abordaje de los temas de la unidad, sustentándolas adecuadamente. Conoce, entiende, analiza y comprende la Construcción de Modelos de Simulación</p>	20%
<p>Esta actividad evaluará que el alumno analice la información y, mediante la elaboración de ejercicios, demuestre la comprensión de los modelos de simulación. Se espera que pueda adaptarse a situaciones y contextos complejos, reflejando sus conocimientos en la interpretación de la realidad de los sistemas. Además, deberá proponer o explicar soluciones o procedimientos que no hayan sido vistos explícitamente en clase, mostrando creatividad en la aplicación de la metodología general de la simulación y los conceptos aprendidos en la unidad.</p>	40%
<p>Analizar y aplicar la metodología de Montecarlo en situaciones complejas. Demostrarás comprensión del sistema a simular, desde la conceptualización y definición de objetivos, hasta la caracterización de indicadores y el impacto del tamaño de la simulación. Deberás trabajar en equipo y proponer soluciones creativas, aplicando los conceptos de réplicas, corridas y estados del sistema</p>	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja	95-100

Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		<p>sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación :

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario/rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	Buscar información sobre la metodología de la simulación, ejemplos de Montecarlo en hojas de cálculo, y definiciones clave (réplica, corrida, etc.), utilizando citas bibliográficas correctas.
ejercicios/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Proponer perspectivas diferentes en el abordaje de los temas de la unidad, sustentándolas adecuadamente. Conoce, entiende, analiza y comprende la Construcción de Modelos de Simulación
Proyecto/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Esta actividad evaluará que el alumno analice la información y, mediante la elaboración de ejercicios, demuestre la comprensión de los modelos de simulación. Se espera que pueda adaptarse a situaciones y contextos complejos, reflejando sus conocimientos en la interpretación de la realidad de los sistemas. Además, deberá proponer o explicar soluciones o procedimientos que no hayan sido vistos explícitamente en clase, mostrando creatividad en la aplicación de la metodología general de la simulación y los conceptos aprendidos en la unidad.
<b>Total</b>	<b>100</b>	95-100	85-94	75-84	70-74	NA	



Competencia No. 4

**Descripción:** Simula y verifica los comportamientos aleatorios del proyecto de simulación. Define la manera de cuantificar los indicadores del desempeño del sistema simulado. Determina el tamaño necesario de la simulación para lograr una precisión estadística preestablecida. Ajusta patrones aleatorios a las muestras recolectadas

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4. Diseño de la Calidad de la Simulación</p> <p>4.1. Lista de estimadores a obtener de la simulación</p> <p>4.1.1. Instrumentos de medición</p> <p>4.1.2. Medios de registro de datos</p> <p>4.2. Identificación del estimador determinante (estimador líder) del tamaño de la simulación</p> <p>4.3. Muestras preliminares de los proyectos aprobados en 3.4</p> <p>4.4. Características estadísticas del estimador líder</p> <p>4.4.1. Establecimiento de la precisión</p> <p>4.4.2. Cálculo del número mínimo de observaciones necesarias.</p> <p>4.4.3. Intervalos de confianza</p> <p>4.5. Muestras definitivas</p> <p>4.5.1. Estadísticas descriptivas</p> <p>4.5.2. Muestras pequeñas: prueba de Kolmogórov-Smirnov para ajuste de una distribución de probabilidades continua hipotética (en hoja de cálculo o con paquete estadístico)</p> <p>4.5.3. Muestras grandes: prueba de Karl- Pearson para ajuste de una distribución de probabilidades hipotética, discreta o continua (en hoja de cálculo o con paquete estadístico)</p> <p>4.5.4. Otras pruebas: Anderson-Darling, prueba G, por ejemplo.</p> <p>4.6. Simulación de los comportamientos aleatorios del proyecto y su verificación</p>	<p>Los alumnos conocerán y tendrán las diapositivas de la cuarta unidad en el bloque de la plataforma Classroom.</p> <p>Revisión de Conceptos: Estudiar los tipos de estimadores, instrumentos de medición, medios de registro, e identificación del estimador líder.</p> <p>Preparación para Pruebas: Resolver ejercicios teóricos o casos cortos sobre precisión, cálculo de número de observaciones, e intervalos de confianza.</p> <p>Realizan <b>un cuestionario</b> para Evaluar el conocimiento sobre los estimadores a obtener, instrumentos de medición, medios de registro de datos, y la identificación del estimador líder y sus características estadísticas.</p> <p>Realizar <b>Análisis Estadísticos</b> ( usando hojas de cálculo o software estadístico para aplicar pruebas como Kolmogórov-Smirnov o Karl-Pearson en muestras pequeñas y grandes.</p> <p><b>Desarrollo de Simulación: Implementar la simulación completa del proyecto</b> aprobado en la unidad anterior, recopilando <b>estadísticas descriptivas.</b></p>	<p>El docente publica las diapositivas de la cuarta unidad en el bloque de la plataforma.</p> <p>Dará a conocer los objetivos de la unidad</p> <p>Clase Expositiva: Impartir una sesión sobre estimadores, medición de datos, y el estimador líder, incluyendo ejemplos.</p> <p>Discusión Guiada: Facilitar preguntas y respuestas sobre la precisión y el tamaño de muestra en la simulación.</p> <p>Solicitar a los estudiantes resolver el <b>cuestionario</b> para evaluar el conocimiento sobre los estimadores a obtener, instrumentos de medición, medios de registro de datos, y la identificación del estimador líder y sus características estadísticas.</p> <p>Guiar a los estudiantes en el uso de software estadístico para realizar las pruebas de ajuste de distribuciones.</p> <p>Demostración: Mostrar cómo interpretar los resultados de las pruebas como Anderson-Darling o prueba G.</p>	<p><b>Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> <p><b>Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales</p> <p><b>Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, Capacidad de aprender, Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.</p>	4-4



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	<p><b>Verificación del Comportamiento:</b> Realizar la <b>verificación del comportamiento aleatorio</b> de la simulación usando las técnicas aprendidas y documentar el proceso y resultados.</p>	<p>Solicitar a los estudiantes <b>un análisis estadístico</b> en la aplicación de pruebas estadísticas como Kolmogórov-Smirnov, Karl-Pearson, Anderson-Darling, y prueba G para el ajuste de distribuciones.</p> <p>Evalúa la capacidad de ejecutar una <b>simulación completa, recopilar estadísticas descriptivas y validar el comportamiento aleatorio del proyecto.</b></p> <p>Ofrecer soporte continuo a los equipos en la implementación de la simulación y la recopilación de datos.</p> <p>Sesiones de Verificación: Realizar sesiones para revisar la validación del comportamiento aleatorio y el uso de estadísticas descriptivas en sus simulaciones.</p>		
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Que el alumno demuestre una búsqueda efectiva en diversas fuentes de información relacionada con la construcción de modelos de simulación. Además, se valorará el uso correcto de citas bibliográficas y una redacción satisfactoria sobre los temas desarrollados.	20%
aplicar los procedimientos aprendidos en la construcción de modelos de simulación. Se busca que introduzcas recursos y experiencias que promuevan un pensamiento crítico, planteando cuestionamientos que permitan una comprensión más profunda o futura de los temas de la asignatura, como las implicaciones éticas, económicas o históricas de los modelos. Deberás presentar otros puntos de vista que complementen lo expuesto en clase y utilizar fuentes de información adicionales (Internet, documentales) que demuestren la aplicación de la metodología de simulación.	40%
Esta actividad evaluará la habilidad para trabajar en equipo y aplicar tus conocimientos para interpretar la metodología de la simulación. Deberán sustentar tu punto de vista sobre la aplicación de esta metodología, utilizando foros, autores, bibliografía y documentales. También se valorará tu capacidad crítica y autocrítica sobre el trabajo, demostrando un profundo conocimiento del tema y presentando información clara y precisa para que el grupo la comprenda	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores	95-100



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</li> <li>2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</li> <li>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</li> <li>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</li> <li>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</li> <li>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</li> </ol>	

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario /rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	Que el alumno demuestre una búsqueda efectiva en diversas fuentes de información relacionada con la construcción de modelos de simulación. Además, se valorará el uso correcto de citas bibliográficas y una redacción satisfactoria sobre los temas desarrollados.
Análisis estadísticos/rubrica	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	aplicar los procedimientos aprendidos en la construcción de modelos de simulación. Se busca que introduzcas recursos y experiencias que promuevan un pensamiento crítico, planteando cuestionamientos que permitan una comprensión más profunda o futura de los temas de la asignatura, como las implicaciones éticas, económicas o históricas de los modelos. Deberás presentar otros puntos de vista que complementen lo expuesto en clase y utilizar fuentes de información adicionales (Internet, documentales) que demuestren la aplicación de la metodología de simulación.
Simulación completa y validación de comportamiento aleatorio/rubrica	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Esta actividad evaluará la habilidad para trabajar en equipo y aplicar tus conocimientos para interpretar la metodología de la simulación. Deberán sustentar tu punto de vista sobre la aplicación de esta metodología, utilizando foros, autores, bibliografía y documentales. También se valorará tu capacidad crítica y autocrítica sobre el trabajo, demostrando un profundo conocimiento del tema y presentando información clara y precisa para que el grupo la comprenda
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95-100</b>	<b>85-94</b>	<b>75-84</b>	<b>70-74</b>	<b>NA</b>	



**Competencia No.** 5      **Descripción:** Construye un modelo de simulación en hoja electrónica de cálculo. Propone las modificaciones necesarias al sistema simulado a fin de mejorar su funcionamiento (v.gr. aumentar la producción diaria, disminuir el trabajo en proceso, nivelar las cargas de trabajo, etc.). Asegura que el modelo de simulación represente de forma adecuada al sistema descrito. Demuestra si alguna de las alternativas mejora significativamente el desempeño del sistema analizado.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5. 5. Simulación en Hoja de Cálculo 5.1 Selección del medio para realizar la simulación de cada proyecto 5.1.1. Lenguaje general de programación en computadoras 5.1.2. Hoja de cálculo 5.1.3. Programas comerciales de simulaciones disponibles 5.1.4. Otros medios 5.2. Tipo de modelos de simulación programables en hoja de cálculo (inventarios, líneas de espera, proyecciones Financieras ...): descripción escrita 5.3. Ejemplos de simulación en hoja electrónica 5.3.1. Programación: distribución del modelo en la hoja de cálculo 5.3.2. Experimentación con varias configuraciones posibles del sistema simulado 5.4. Validación 5.4.1. Programación de los informes de salida (estadísticas) 5.4.2. Construcción de gráficas 5.4.3. Construcción de intervalos de confianza 5.4.4. Juicios sobre los resultados reportados 5.5. Conclusión 5.5.1. Comparación entre las configuraciones simuladas	Exploración de Medios: Investigar y comparar las ventajas y desventajas de los diversos medios para simular (ej., Python, Excel, Arena).  Identificación de Modelos: Reconocer y describir tipos de modelos aptos para hoja de cálculo (inventarios, líneas de espera, finanzas).  Contestar un <b> cuestionario </b> para evaluar el conocimiento sobre los diferentes medios para realizar simulaciones (lenguajes, hojas de cálculo, software comercial) y los tipos de modelos programables en hoja de cálculo.  Realizar <b> ejercicios prácticos </b> de programación de modelos de simulación en hojas de cálculo (ej., un sistema de inventario simple).  Experimentación y Reporte: Modificar configuraciones en los modelos creados, programar informes de salida (estadísticas) y construir gráficas para visualizar los resultados.  <b> Proyecto final, construir intervalos de confianza </b> para los resultados de	Dará a conocer los objetivos de la unidad  Explicar las opciones de software y hardware para simulación y cuándo usar cada una.  Discusión Guiada: Debatir sobre la idoneidad de las hojas de cálculo para diferentes modelos.  Evaluar con un <b> cuestionario </b> el conocimiento sobre los diferentes medios para realizar simulaciones (lenguajes, hojas de cálculo, software comercial) y los tipos de modelos programables en hoja de cálculo. Guiar a los estudiantes en la <b> estructura y funciones de Excel </b> para simulación. Supervisar la <b> creación de modelos, la programación de estadísticas y la generación de gráficas. Ejercicios. </b>  Ofrecer retroalimentación y guía durante el desarrollo del <b> proyecto, </b> especialmente en la validación y análisis de resultados.  Fomentar el pensamiento crítico en la interpretación de los resultados y la comparación de escenarios del proyecto.	<b> Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.  <b> Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales  <b> Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, Capacidad de aprender, Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.	6-6

## Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	la simulación.  <b>Análisis Crítico:</b> Formular juicios razonados sobre la validez de los resultados y su representatividad del sistema real.  <b>Comparación y Conclusión:</b> Comparar múltiples configuraciones simuladas del sistema para extraer conclusiones sólidas y proponer la mejor alternativa.			
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Evaluar conocimiento sobre: Los diferentes medios disponibles para realizar simulaciones, incluyendo lenguajes de programación, hojas de cálculo y programas comerciales de simulación. Los tipos de modelos de simulación que se pueden programar en una hoja de cálculo, como inventarios, líneas de espera o proyecciones financieras.	20%
Experimentar con diferentes configuraciones del sistema simulado, y programar informes de salida y gráficas que visualicen los resultados. Sustentar tu punto de vista sobre la aplicación de la metodología de simulación, apoyándote en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Demostrar capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, presentando un conocimiento claro y preciso del tema para la comprensión del grupo.	40%
Evaluar la capacidad para aplicar los procedimientos aprendidos en la construcción de modelos de simulación en hoja de cálculo. Deberás integrar recursos y experiencias que promuevan un pensamiento crítico, introduciendo cuestionamientos (éticos, ecológicos, históricos, económicos, etc.) que permitan una comprensión más profunda o futura del tema. Se espera que presentes otros puntos de vista que complementen lo expuesto en clase, y que uses fuentes de información adicionales (Internet, documentales) para sustentar la aplicación de la metodología de simulación.	40%

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas	95-100



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		<p>o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales,	N. A.

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	

**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario /rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	Evaluar conocimiento sobre: Los diferentes medios disponibles para realizar simulaciones, incluyendo lenguajes de programación, hojas de cálculo y programas comerciales de simulación. Los tipos de modelos de simulación que se pueden programar en una hoja de cálculo, como inventarios, líneas de espera o proyecciones financieras.
Ejercicios/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Experimentar con diferentes configuraciones del sistema simulado, y programar informes de salida y gráficas que visualicen los resultados. Sustentar tu punto de vista sobre la aplicación de la metodología de simulación, apoyándote en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. Demostrar capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado, presentando un conocimiento claro y preciso del tema para la comprensión del grupo.
Proyecto/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Evaluar la capacidad para aplicar los procedimientos aprendidos en la construcción de modelos de simulación en hoja de cálculo. Deberás integrar recursos y experiencias que promuevan un pensamiento crítico, introduciendo cuestionamientos (éticos, ecológicos, históricos, económicos, etc.) que permitan una comprensión más profunda o futura del tema. Se espera que presentes otros puntos de vista que complementen lo expuesto en clase, y que uses fuentes de información adicionales (Internet, documentales) para sustentar la aplicación de la metodología de simulación.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95-100</b>	<b>85-94</b>	<b>75-84</b>	<b>70-74</b>	<b>NA</b>	



**Competencia No.** 6      **Descripción:** Aplica e integra los conocimientos adquiridos al análisis de situaciones reales en empresas de bienes o servicios. Construye un modelo de simulación en un programa de simulación especializado. Expone su proyecto de simulación y fundamenta las sugerencias de mejora al sistema real en base a los resultados del estudio de simulación.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
6. Programa de Cómputo Especial para Simulación 6.1. Descripción de un paquete de simulación disponible 6.1.1. Áreas de aplicación 6.1.2. Estructura del modelo de simulación en el paquete: instrucciones para la programación del modelo 6.2. Ejemplos de simulación en el paquete descrito 6.2.1. Descripción escrita 6.2.2. Programación 6.2.3. Experimentación con varias configuraciones posibles del sistema simulado 6.3. Validación 6.3.1. Interpretación de los informes de salida 6.3.2. Juicios sobre los resultados reportados 6.4. Conclusión 6.4.1. Comparación entre las configuraciones simuladas 6.4.2. Selección de la mejor configuración 6.4.3. Recomendaciones para la implantación 6.5. Uso del programa en los proyectos de simulación del grupo (si fuera pertinente) 6.6. Entrega de la monografía del proyecto realizado	Investigar el Software: Explorar la descripción general de PROMODEL, sus áreas de aplicación y su estructura básica de modelado.  Comprender la Programación: Estudiar las instrucciones fundamentales para programar modelos dentro del paquete.  Realizar el <b>questionario</b> para Evaluar el conocimiento sobre la descripción de PROMODEL, sus áreas de aplicación, la estructura del modelo y las instrucciones básicas para su programación  <b>Ejercicios:</b> Desarrollar y programar ejemplos de simulación sencillos en PROMODEL, basándose en descripciones escritas.  Realizar experimentos con diversas configuraciones en los modelos programados y analizar los informes de salida generados por PROMODEL  <b>Desarrollo del Proyecto:</b> Aplicar PROMODEL para simular el proyecto final del grupo, desde la programación hasta la experimentación.  Validación y Análisis: Interpretar los informes de salida, emitir juicios	Dará a conocer los objetivos de la unidad  Presentar las capacidades y usos principales de PROMODEL.  Explicación de la Interfaz: Describir la estructura del software y cómo se construyen los modelos.  Solicitar que realicen el <b>questionario</b> para Evaluar el conocimiento sobre la descripción de PROMODEL, sus áreas de aplicación, la estructura del modelo y las instrucciones básicas para su programación.  Proporcionar tutoriales o guías paso a paso para programar modelos básicos en PROMODEL.  Supervisar y asistir a los estudiantes en la ejecución de <b>ejercicios prácticos</b> y la interpretación de los resultados del software. Ofrecer orientación y soporte a los equipos durante todas las fases del <b>proyecto final en PROMODEL.</b>  Sesiones de Discusión: Facilitar la presentación y discusión de los resultados, la validación del modelo y las recomendaciones por parte de los equipos.	<b>Competencias instrumentales:</b> Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas tomar decisiones o resolver problemas. Ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas, así como Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.  <b>Competencias interpersonales:</b> Capacidad crítica y autocrítica, Trabajo en equipo y Habilidades interpersonales  <b>Competencias sistémicas:</b> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, Capacidad de aprender, Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y Capacidad de generar nuevas ideas.	8-8

Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	sobre los resultados reportados y realizar la validación del comportamiento aleatorio del proyecto.			
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
Evaluar el conocimiento sobre: La descripción de un paquete de simulación disponible (PROMODEL), incluyendo sus áreas de aplicación y la estructura de su modelo para la programación. Los diferentes medios para realizar simulaciones (lenguajes de programación, hojas de cálculo y programas comerciales de simulación como PROMODEL).	20%
Experimentar con diferentes configuraciones de un sistema simulado, y programar informes de salida y gráficas que ayuden a visualizar los resultados en PROMODEL. También deberá sustentar el punto de vista sobre cómo aplicas la metodología de simulación, apoyándote en fuentes como foros, autores, bibliografía o documentales. Finalmente, demostrar capacidad crítica y autocrítica sobre tu trabajo, presentando un conocimiento claro y preciso del tema para que sus compañeros puedan entenderlo.	40%
Evaluará la capacidad para aplicar los procedimientos aprendidos en la construcción de modelos de simulación utilizando PROMODEL. Deberá integrar recursos y experiencias que promuevan un pensamiento crítico, introduciendo cuestionamientos (éticos, ecológicos, históricos, económicos, etc.) que permitan una comprensión más profunda o futura del tema. Se espera que se presente otros puntos de vista que complementen lo expuesto en clase, y que se use fuentes de información adicionales (Internet, documentales) para sustentar la aplicación de la metodología de simulación.	40%

Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores 1. Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2. Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3. Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone	95-100

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		<p>perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4. Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5. Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6. Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Cuestionario /rubrica	20	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	0-13	Evaluar el conocimiento sobre:La descripción de un paquete de simulación disponible (PROMODEL), incluyendo sus áreas de aplicación y la estructura de su modelo para la programación.
Ejercicios/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Los diferentes medios para realizar simulaciones (lenguajes de programación, hojas de cálculo y programas comerciales de simulación como PROMODEL).
Proyecto/lista de cotejo	40	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	0-27	Experimentar con diferentes configuraciones de un sistema simulado, y programar informes de salida y gráficas que ayuden a visualizar los resultados en PROMODEL.
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>95-100</b>	<b>85-94</b>	<b>75-84</b>	<b>70-74</b>	<b>NA</b>	

### 5. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:	Apoyos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autores: W. David Kelton, Randall P. Sadowski, Nancy Zupick <b>Simulation with Arena</b>. Editorial: McGraw-Hill Última edición recomendada: 6ª o 5ª.</li> <li>• Jaime Barceló, catedrático de la Universidad Politécnica de Cataluña y especialista en simulación y optimización. <b>Simulación de sistemas discretos en español</b></li> <li>• Manual de usuario de ProModel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma Classroom.</li> <li>• Computadora.</li> <li>• Calculadora.</li> <li>• Cañón.</li> <li>• Internet.</li> <li>• Pintarrones</li> <li>• Pizarron</li> <li>• Borrador</li> </ul>

### 6. Calendarización de evaluación en semanas (6):

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>TP</b>	ED			EF1 EF2				EF3 EF4			EF5				EF6	
<b>TR</b>																
<b>SD</b>					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado    ED: Evaluación diagnóstica    TR: Tiempo Real    EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)    SD: Seguimiento departamental  
ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración    18 DE AGOSTO 2025

**Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla**



**INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES**



ME. MARTA GABRIELA LIMON OROZCO

ING. FLOR ILIANA CHONTAL PELAYO

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

Nombre y firma del (de la) Jefe(a) de División