

Programa de Asignatura
Capstone Analytics



A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Ingeniería							
2. Carrera	Ingeniería Civil Industrial							
3. Código	IIC422A							
4. Ubicación en la malla	IV año, II semestre							
5. Créditos	UDD	12	SCT	7				
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo			
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual		Otro	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas	2	Ayudantía			
9. Horas académicas	Clases	136	Ayudantía		Otras horas por periodo completo			
10. Pre-requisito	Business Intelligence. Tópicos de Optimización. Simulación y Decisiones Bajo Incertidumbre.							

B. Aporte al Perfil de Egreso

El curso **Capstone Analytics** pertenece al Ciclo de Licenciatura y tiene por finalidad que los estudiantes se enfrenten a problemas reales del ámbito de la ingeniería industrial basados en problemáticas directas de empresas, con énfasis en las distintas áreas de la investigación de operaciones y el uso de técnicas de análisis de datos para mejorar la eficiencia, reducir costos y potenciar la toma de decisiones dentro de los procesos operacionales. A través de proyectos fundamentados en casos empresariales concretos, los estudiantes serán capaces de desarrollar todas las etapas necesarias para resolver problemáticas del sector industrial, tales como: definir los objetivos del proyecto a partir del análisis de la situación empresarial presentada, detectar los requerimientos de información necesarios para su resolución mediante el estudio del contexto organizacional y la identificación de fuentes de datos relevantes, definir la estrategia de modelación y análisis de datos más apropiada para el tipo de problemática empresarial identificada, desarrollar e implementar el modelo seleccionado aplicando técnicas de análisis de datos considerando las características y limitaciones típicas del sector, definir indicadores de desempeño relevantes para el tipo de organización analizada utilizando herramientas de análisis cuantitativo, y realizar un análisis de resultados basado en insights derivados del análisis de datos que permita generar soluciones aplicables a la problemática empresarial estudiada, desarrollando competencias para apoyar procesos de toma de decisiones informadas en contextos organizacionales similares.

Consta de tres unidades: Fundamentos de Investigación de Operaciones y Análisis de Datos, Proyecto de Modelamiento Matemático y Analítica de Datos y Proyecto de Simulación de Procesos.

El curso pertenece al área formativa de **Cursos Capstone** y tributa a las siguientes Competencias Genéricas UDD: **Comunicación y Pensamiento Crítico**, así como a las Competencias Específicas: **Trabajo en Equipo, Resolución de Problemas Bajo un Enfoque Sistémico, Dominio de Tecnologías Digitales y Pensamiento Computacional, Pensamiento Analítico e Indagación y Modelamiento Matemático**, declaradas en el perfil de egreso de la carrera.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Comunicación	Analiza problemas industriales reales, evaluando múltiples alternativas de solución considerando restricciones y variables del contexto organizacional.
Pensamiento Crítico	
Competencias Específicas	
Trabajo en Equipo	Aplica métodos analíticos y modelos matemáticos para resolver problemas complejos de la organización, integrando herramientas digitales y enfoques sistémicos.
Resolución de Problemas Bajo un enfoque Sistémico	
Dominio de Tecnologías digitales y pensamiento computacional	
Pensamiento Analítico e Indagación	Desarrolla proyectos de análisis de datos, gestionando de manera colaborativa las tareas y comunicando los hallazgos de forma clara y efectiva tanto en formato oral como escrito.
Modelamiento Matemático	
	Utiliza tecnologías digitales avanzadas y pensamiento computacional en el diseño de soluciones basadas en datos, promoviendo la transformación digital en la organización.

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
Unidad I: Fundamentos de Investigación de Operaciones y Análisis de Datos. • Introducción a la investigación de operaciones. • Metodología de resolución de problemas. • Tipos de modelos matemáticos. • Fuentes de datos empresariales.	<i>Comunicación</i> <i>Trabajo en Equipo</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i>	Formula un plan de trabajo para el desarrollo del proyecto, identificando objetivos, alcance y recursos necesarios. Aplica metodologías de investigación de operaciones para identificar y estructurar problemas empresariales utilizando enfoques sistémicos en contextos industriales reales. Identifica fuentes de datos relevantes en organizaciones industriales mediante

• Herramientas de análisis cuantitativo.	<i>Pensamiento analítico e indagación</i> <i>Modelamiento matemático</i>	técnicas de indagación y pensamiento analítico para fundamentar procesos de modelamiento.
Unidad II: Proyecto de Modelamiento Matemático y Analítica de Datos. • Programación lineal y no lineal. • Optimización de redes y transporte. • Modelos de inventarios. • Técnicas de análisis predictivo. • Visualización de datos empresariales. • Indicadores de desempeño (KPIs).	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Modelamiento matemático</i> <i>Dominio de tecnologías digitales y pensamiento computacional</i> <i>Trabajo en Equipo</i> <i>Pensamiento Analítico e Indagación</i>	Define el problema organizacional a abordar mediante un enfoque sistémico, fundamentando el análisis con criterios lógicos y críticos. Aplica técnicas de análisis de datos, modelamiento matemático y simulación para resolver problemáticas empresariales complejas para que se optimicen procesos operacionales bajo un enfoque sistémico. Expone de manera clara y organizada la definición del problema y las alternativas de solución al equipo y a los actores involucrados, utilizando un lenguaje técnico comprensible y apoyos visuales adecuados. Elabora reportes intermedios que documenten la definición del problema, los criterios de análisis y las alternativas propuestas, utilizando un lenguaje claro y herramientas digitales de comunicación. Implementa herramientas digitales y técnicas de programación para procesar, analizar y visualizar datos, aplicando procedimientos lógicos y secuenciales que optimizan la resolución del problema planteado. Evidencia capacidades de trabajo en equipo durante el desarrollo de proyectos colaborativos, integrando perspectivas y coordinando esfuerzos para alcanzar objetivos comunes en la resolución de problemáticas empresariales. Contrasta distintos enfoques metodológicos para resolver el problema planteado, identificando fortalezas y



		debilidades antes de seleccionar la estrategia a implementar. Descompone el problema en variables y relaciones clave, aplicando métodos de análisis para identificar patrones y causas subyacentes.
Unidad III: Proyecto de Simulación de Procesos. • Modelamiento de sistemas discretos. • Simulación Monte Carlo. • Análisis de colas y procesos estocásticos. • Validación y verificación de modelos. • Análisis de sensibilidad. • Implementación de mejoras operacionales.	<i>Comunicación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Modelamiento Matemático</i> <i>Dominio de tecnologías digitales y pensamiento computacional</i> <i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i> <i>Pensamiento Analítico e Indagación</i> <i>Trabajo en Equipo</i>	Implementa modelos matemáticos y computacionales utilizando herramientas digitales para representar y analizar el problema planteado. Aplica técnicas de análisis de datos, modelamiento matemático y simulación para resolver problemáticas empresariales complejas para que se optimicen procesos operacionales bajo un enfoque sistémico. Evalúa la viabilidad, impacto y valor agregado de las soluciones propuestas, considerando implicaciones éticas, sostenibilidad y efectos en la organización y su entorno. Utiliza tecnologías digitales y pensamiento computacional para implementar modelos de investigación de operaciones, empleando software especializado y herramientas analíticas que faciliten la toma de decisiones. Presenta de manera clara y estructurada los avances del desarrollo de la solución analítica, utilizando recursos gráficos, técnicos y narrativos adecuados al público objetivo. Colabora activamente en el desarrollo de la solución analítica, coordinando tareas, compartiendo avances y aportando al logro de los objetivos comunes del equipo.

E. Estrategias de Enseñanza

Durante el desarrollo del curso se utilizarán diferentes estrategias metodológicas, cada una de ellas formulada sobre la base de los conocimientos y habilidades que se desea transferir y desarrollar en el estudiante:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** Desarrollo de dos proyectos integradores a lo largo del semestre, donde los estudiantes abordan problemáticas empresariales reales aplicando técnicas de investigación de operaciones, modelamiento matemático y simulación. Esta estrategia permite la aplicación práctica de conocimientos teóricos en contextos organizacionales auténticos.
- **Aprendizaje Basado en Problemas:** Presentación de casos empresariales complejos que requieren análisis multidisciplinario y la aplicación de enfoques sistémicos. Los estudiantes deben identificar variables, restricciones y alternativas de solución, desarrollando pensamiento analítico e indagación.
- **Talleres Prácticos con Software Especializado:** Sesiones hands-on utilizando herramientas tecnológicas como Python, R, MATLAB, Arena o similares, donde los estudiantes implementan modelos matemáticos y de simulación. Esto fortalece el dominio de tecnologías digitales y pensamiento computacional.
- **Trabajo Colaborativo en Equipos Multidisciplinarios:** Formación de equipos diversos para el desarrollo de proyectos, promoviendo la integración de perspectivas diferentes y el desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y coordinación de esfuerzos.
- **Presentaciones Técnicas y Pitch Empresarial:** Los estudiantes presentan sus resultados y recomendaciones tanto en formato técnico como ejecutivo, adaptando el lenguaje según la audiencia objetivo. Esto desarrolla competencias de comunicación efectiva oral y escrita.
- **Análisis Crítico de Resultados:** Evaluación sistemática de la viabilidad, impacto y valor agregado de las soluciones propuestas, considerando aspectos éticos, sostenibilidad y efectos organizacionales. Promueve el pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentada.
- **Metodología Learning by Doing:** Implementación práctica de modelos en contextos simulados que replican condiciones empresariales reales, permitiendo experimentación y validación de soluciones antes de su recomendación final.

F. Estrategias de Evaluación

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los estudiantes. La pauta será acorde con las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para cada una de las instancias evaluativas.

- **Evaluaciones Parciales de Avance de Proyecto:** Evaluaciones periódicas del progreso en cada proyecto (modelamiento matemático/analítica de datos y simulación) que incluyen revisión de objetivos planteados, identificación de variables y restricciones, y avance en la implementación del modelo. Permite monitorear el desarrollo del pensamiento analítico y la aplicación de enfoques sistémicos.
- **Presentaciones Orales Técnicas y Ejecutivas:** Exposiciones donde los estudiantes comunican resultados, metodologías y recomendaciones adaptando el lenguaje técnico según la audiencia (técnica vs. ejecutiva). Evalúa competencias de comunicación efectiva, capacidad de síntesis y habilidades de presentación profesional.

- **Informes Técnicos Escritos:** Documentos estructurados que incluyen planteamiento del problema, metodología aplicada, desarrollo del modelo, análisis de resultados y recomendaciones. Evalúa la capacidad de comunicación escrita, rigor metodológico y pensamiento crítico en la evaluación de soluciones.
- **Evaluación Práctica de Uso de Software Especializado:** Evaluaciones hands-on donde los estudiantes implementan modelos utilizando herramientas como Python, R, MATLAB, Arena u otros softwares especializados. Mide el dominio de tecnologías digitales y pensamiento computacional en la resolución de problemas.
- **Informes de Análisis Estadístico y Visualización de Datos:** Reportes que incluyen análisis descriptivo e inferencial de datos empresariales, junto con visualizaciones efectivas (dashboards, gráficos interactivos, KPIs). Evalúa la capacidad de análisis de datos y comunicación visual de resultados.
- **Evaluación de Trabajo en Equipo:** Valoración del desempeño colaborativo mediante rúbricas de coevaluación y autoevaluación que consideran contribución individual, integración de perspectivas, coordinación de tareas y resolución de conflictos. Mide competencias de trabajo en equipo multidisciplinario.
- **Evaluación Crítica de Impacto y Viabilidad:** Análisis reflexivo sobre la viabilidad técnica, económica y organizacional de las soluciones propuestas, considerando aspectos éticos, sostenibilidad e impacto en stakeholders. Evalúa pensamiento crítico y capacidad de evaluación integral de alternativas de solución.
- **Simulación de Presentación Empresarial (Pitch):** Presentación final tipo pitch empresarial donde los equipos defienden sus propuestas ante un panel que simula directivos organizacionales, integrando aspectos técnicos, económicos y estratégicos. Evalúa la integración completa de competencias desarrolladas.

G. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía Obligatoria:

- Banks, J. (Ed.). (2001). Discrete-event system simulation (3rd ed). Prentice Hall.
- Chung, C. A. (2004). Simulation modeling handbook: A practical approach. CRC Press.
- Introducción a la investigación de operaciones (Undécima edición) (with Hillier, F. S., Lieberman, G. J., Montufar Benítez, M. A., & Murrieta Murrieta, J. E.). (2023). McGraw Hill.
- Kelleher, J. D., Mac Namee, B., & D'Arcy, A. (2015). Fundamentals of machine learning for predictive data analytics: Algorithms, worked examples, and case studies. The MIT Press.
- Larose, D. T., & Larose, C. D. (2015). Data mining and predictive analytics (Second edition). John Wiley & Sons Inc.
- Rose, G. (2016). Visual methodologies: An introduction to researching with visual materials (4th edition). SAGE Publications Ltd.