

**Programa de Asignatura  
Optimización II**

**A. Antecedentes Generales**

<b>1. Unidad Académica</b>	Facultad de Ingeniería					
<b>2. Carrera</b>	Ingeniería Civil Industrial					
<b>3. Código</b>	IIM325A					
<b>4. Ubicación en la malla</b>	VI Semestre, III Año					
<b>5. Créditos</b>	10					
<b>6. Tipo de asignatura</b>	Obligatorio	X	Electivo		Optativo	
<b>7. Duración</b>	Bimestral		Semestral	X	Annual	
<b>8. Módulos semanales</b>	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas		Ayudantía	1
<b>9. Horas académicas</b>	Clases	68		Ayudantía	34	
<b>10. Pre-requisito</b>	Optimización I - IIM316A					

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

Este curso es la continuación natural del curso de Optimización I. Tiene como misión fundamental consolidar y ampliar en los estudiantes habilidades de análisis y solución matemática a problemas de optimización. Se aborda en este curso técnicas de programación matemática; entera, binaria, dinámica, heurísticas y metaheurística, modelos de redes y transporte. La aplicación práctica, es también un objetivo de este curso, de modo que los estudiantes no sólo construyan un marco teórico, sino que desarrollen habilidades que les permitan resolver problemas reales de la industria.

Este curso pertenece al área Ingeniería Industrial y de Sistemas, tributa a las competencias genéricas de Autonomía y Visión Analítica y a las competencias específicas de Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico, Dominio de TIC's para el desempeño de la profesión 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
Autonomía	<p>Reconoce el sentido que tiene el modelamiento matemático y el potencial que existe a la hora de enfrentar problemas de la industria a través de técnicas de optimización y apoyar la toma de decisiones.</p> <p>Determina qué técnicas deben ser aplicadas en cada caso de modo de obtener una solución a un problema mediante talleres prácticos.</p> <p>Utiliza técnicas matemáticas que permitan abordar y resolver los problemas de optimización a partir de ejercicios prácticos.</p> <p>Modela matemáticamente a través de programación entera, binaria, y dinámica problemas que sean susceptibles de optimizar.</p> <p>Valora las técnicas de optimización como una forma de abordar problemas de toma de decisiones en la industria a través del desarrollo de talleres prácticos.</p>
Visión Analítica	
Competencias Específicas	
<p>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</p> <p>Dominio de TIC's para el desempeño de la profesión</p> <p>Modelamiento Matemático</p>	

### D. Unidades de Contenido y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencias	Resultados de aprendizaje
<p><b>UNIDAD I: Modelos de optimización con variables enteras y binarias.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación de modelos.</li> <li>• Modelos enteros, binarios y mixtos: costo fijo, toma de decisiones, relaciones de dependencia y exclusión, programación de máquinas, problemas de localización.</li> <li>• Modelamiento avanzado utilizando variables binarias: selección de K entre N restricciones, funciones con N posibles valores, funciones lineales por partes, lotes mínimos de producción.</li> </ul>	<p><i>Autonomía</i></p> <p><i>Dominio de TIC's para el desempeño de la profesión</i></p>	<p>Describe los componentes fundamentales de un modelo de optimización mediante la identificación de las variables, las restricciones y la función objetivo del modelo.</p> <p>Identifica las situaciones en donde una aproximación de optimización puede ser útil, mediante el desarrollo de modelos matemáticos.</p> <p>Transforma un problema real</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelamiento de problemas clásicos: vendedor viajero, vehículo de reparto, mochila y corte.</li> <li>• Implementación de modelos en paquetes computacionales especializados.</li> </ul>		<p>en uno descrito a través de un modelo matemático.</p> <p>Desarrolla el interés por la búsqueda de nuevas aplicaciones de estas técnicas a partir de trabajos prácticos y grupales.</p> <p>Desarrolla el interés por buscar formas prácticas y aplicadas al hacer uso de estos conocimientos, a través de la implementación de modelos de optimización.</p>
<p><b>UNIDAD II: Métodos de solución para problemas de programación entera y binaria.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción: necesidad de la programación entera y binaria.</li> <li>• Solución gráfica: relación con programación lineal, solución por relajación de PL y cobertura convexa.</li> <li>• Repaso de método Simplex y simplexDual.</li> <li>• Método de ramificación y acotamiento: conceptos de cotas y gap.</li> <li>• Método de planos cortantes: Gomory y cobertura.</li> <li>• Método de Ramificación y corte.</li> <li>• Modelos mixtos: Método de Descomposición de Bender.</li> </ul>	<p><i>Visión Analítica</i></p> <p><i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i></p> <p><i>Modelamiento Matemático</i></p> <p><i>Dominio de TIC's para el desempeño de la profesión</i></p>	<p>Modela matemáticamente a través de programación entera y binaria problemas que sean susceptibles de optimizar.</p> <p>Analiza las soluciones obtenidas y realiza estudios de sensibilidad de forma de extraer más información que sea útil en la toma de decisiones mediante la elaboración de informes.</p> <p>Utiliza herramientas tecnológicas que apoyan la resolución de problemas, a través de la implementación de modelos de optimización.</p>
<p><b>UNIDAD III: Optimización Multiobjetivo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Optimización Multiobjetivo. Definiciones Básicas y tipos de soluciones.</li> <li>• Modelos de Optimización Multiobjetivo.</li> <li>• Método de Ponderación de funciones. Método de las restricciones.</li> <li>• Optimización lineal mixta</li> </ul>	<p><i>Visión Analítica</i></p> <p><i>Resolución de problemas bajo un enfoque sistémico</i></p> <p><i>Modelamiento Matemático</i></p>	<p>Modela matemáticamente problemas con diferentes objetivos y analiza los trade off de las posibles soluciones para el apoyo en la toma de decisiones, a través del desarrollo de talleres prácticos.</p> <p>Utiliza herramientas</p>

multiobjetivo. Métodos iterativos.		tecnológicas que apoyan la resolución de problemas a través de la implementación de modelos de optimización multiobjetivo.
------------------------------------	--	--

### E. Estrategias de Enseñanza

Durante el desarrollo del curso, se trabajará motivando y exponiendo los conceptos fundamentales, ilustrándolos con ejemplos, desarrollando sus consecuencias y mostrando sus aplicaciones, en donde el estudiante participará activamente, mediante la discusión de casos reales y la aplicación de un paquete computacional que permita dar la visión aplicada de esta ciencia.

Además de esto, el curso contempla un trabajo intensivo en ejercicios, lo que se logra a través del desarrollo de proyectos, talleres, tareas y guías de ejercicios, tanto de manera grupal como individual. Fortaleciendo estas estrategias con el aprendizaje por juegos.

### 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 a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para test, certámenes, exámenes y trabajos.

**Test y/o controles:** se realizarán al menos 5 test consistentes en resolución de ejercicios cortos de los contenidos vistos previamente en clases.

**Informes escritos de tareas y/o trabajo integrador:** correspondiente a un análisis de caso integrador (modelamiento, implementación e interpretación) o tareas de modelamiento y utilización de software.

**Certámenes:** se realizarán 2 certámenes, en las semanas establecidas por la Facultad.

**Examen:** se realizará 1 examen (acumulativo), al término del semestre, en la fecha establecida por la Facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los estudiantes, según R.A.A.R.

## **G. Recursos de Aprendizaje**

### **Bibliografía Obligatoria:**

- Winston, W., “**Investigación de Operaciones: Aplicaciones y Algoritmos**”, Thompson, 4ª Edición 2005.
- Hillier, F. Y Lieberman, G., “**Investigación de Operaciones**”, Mc Graw Hill, 7ª Edición. 2001
- Carlos Henggeler antunes, Maria Joao Alves, Joao Climaco, “Multiobjective Linear and Integer Programming”. EURO Advanced Tutorial on Operational Research, Springer 2016