



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS**  
**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE INGENIERÍA</b>						
<b>Programa Educativo: INGENIERIA EN COMPUTACIÓN</b>				<b>Área de docencia: Matemáticas</b>		
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> M en E. Roberto Sarabia Ortiz Dra. Lilia Ojeda Toche		<b>Programa revisado por:</b> Dra. Lilia Ojeda Toche M. en A. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac M. en I. Alberta Blanquel Miranda Centro Universitario de Atlacomulco Centro Universitario de Ecatepec Centro Universitario de Texcoco Centro Universitario de Valle de Chalco Centro Universitario de Valle de México Centro Universitario de Valle de Teotihuacán Centro Universitario de Zumpango.
				<b>Fecha de elaboración :</b> Septiembre 2009		<b>Fecha de revisión :</b> Noviembre 2013
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Núcleo de formación</b>
L41004	3	1	4	8	CURSO	BÁSICO
<b>Prerrequisitos:</b> Algebra Lineal		<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente:</b> Ninguna		<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente:</b> Ninguna		
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b>						



**Licenciatura en Ingeniería en Computación (Facultad de Ingeniería), Centros Universitarios: Atlacomulco, Ecatepec, Texcoco, Valle de Chalco, Valle de México, Valle de Teotihuacán, Zumpango)**

## **I. PRESENTACIÓN**

El conocimiento, la comprensión y sobre todo el dominio de las técnicas para el planteamiento y la solución de problemas mediante la aplicación de la investigación de operaciones se hace imprescindible en la formación del ingeniero en computación, ya que su ámbito no se circunscribe al manejo de paquetería o de sistemas, por muy sencillos o complicados que éstos sean o parezcan.

Por tal motivo, el estudiante de la licenciatura de Ingeniería en Computación debe conocer y dominar este tipo de técnicas y métodos que le permitan obtener la solución óptima, lo cual implica por la misma razón un planteamiento adecuado, tanto a la naturaleza del problema como al método o técnica de aplicación.

Lo anterior se fundamenta en que durante su vida profesional deberá enfrentar situaciones donde se deba aplicar desde la forma en que se recopilará la información, la clasificará y ordenará, la analizará y de ella tendrá que deducir o inducir la solución adecuada.

El curso está dividido en tres grandes bloques que son:

La formulación de modelos lineales y métodos de solución. Aquí se presentan las técnicas a emplear tanto para el planteamiento de la solución del problema como la técnica para lograr tal objetivo.

El segundo bloque está enfocado a los análisis de sensibilidad y dualidad.

El tercer bloque se enfoca al problema de transporte como caso especial de la programación lineal.



## II. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
<ul style="list-style-type: none"><li>- Establecer los lineamientos del curso al inicio de éste.</li><li>- Asistir puntualmente a clases y cumplir el tiempo indicado.</li><li>- Preparar material didáctico para las clases.</li><li>- Aclarar las dudas de los alumnos.</li><li>- Asesorar a los alumnos cuando lo soliciten.</li><li>- Evaluar el aprendizaje conforme a lo acordado.</li><li>- Entregar resultados de las evaluaciones en tiempo y forma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Asistir puntualmente a clases.</li><li>- Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none"><li>o 80% para examen ordinario</li><li>o 60% para examen extraordinario</li><li>o 30% para examen a título de suficiencia</li></ul></li><li>- Participar de manera activa en los procesos de enseñanza y aprendizaje.</li><li>- Prepararse para realizar las evaluaciones que se establezcan.</li></ul>

## III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Conocer detalladamente los métodos y técnicas de la Investigación de Operaciones para aplicarlos a la solución de problemas relacionados con la conducción y coordinación de las operaciones o actividades dentro de una organización y orientados a la optimización de recursos, con la finalidad de que el alumno tenga un soporte cuantitativo para la toma de decisiones.

## IV. COMPETENCIAS GENERICAS

Analizar alternativas de solución que requieran de la aplicación de herramientas matemáticas y de programación en la solución de problemas específicos a los cuales el alumno se enfrentará durante el desempeño de su vida profesional.  
Poseer y desarrollar ampliamente los conocimientos relativos a los métodos, técnicas de optimización y habilidades tanto para el planteamiento del problema como de la elección del mejor método de solución.



**V. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

Conocer, comprender y dominar los métodos y técnicas aplicados en la Investigación de Operaciones para aplicarlos adecuadamente en:

- las unidades de aprendizaje posteriores relacionadas con el área.
- empresas públicas y privadas de los sectores industrial, educativo, comercial y de servicios.

**VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Aula, biblioteca, sala de cómputo, lugar de autoestudio

**VI. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

- 1.- Conocer la teoría básica del lenguaje de la Investigación de Operaciones, de la programación lineal como método de optimización y del planteamiento de modelos matemáticos.
- 2.- Conocer y aplicar los métodos de solución de los modelos matemáticos de programación lineal.
- 3.- Conocer y aplicar los conceptos de análisis de sensibilidad y dualidad, haciendo énfasis en la relación primal-dual.
- 4.- Conocer y aplicar el modelo de transporte como caso especial de la programación lineal.



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer la teoría básica del lenguaje de la Investigación de Operaciones, de la programación lineal como método de optimización, del planteamiento de modelos matemáticos y de la solución de los mismos.	Datos, Información, Optimización, Investigación de Operaciones, Toma de decisiones, Modelos , tipos de modelos, Modelo matemático, variables de decisión, función objetivo, restricciones, Modelos de Programación lineal, Supuestos de la programación lineal: Proporcionalidad, Aditividad, Divisibilidad, y Certidumbre, Aplicaciones de los Modelos de programación lineal.	Aplicar los conocimientos adquiridos en el planteamiento de modelos de programación lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir a clases puntualmente</li> <li>- Cumplir con las actividades y las tareas asignadas</li> <li>- Mostrar interés en las actividades que se realicen</li> <li>- Disposición para el trabajo en equipo.</li> <li>- Tolerancia con las opiniones diversas y participar activamente.</li> </ul>
<p><b>Estrategias didácticas:</b> Exposición y ejemplificación de los conceptos básicos de la Investigación de Operaciones, su desarrollo histórico, planteamiento y ejemplificación de modelos.</p> <p>Solución de problemas prácticos relacionados con los conceptos básicos</p>		<p><b>Recursos requeridos:</b> Bibliografía de consulta Pizarrón, cañón Calculadora Equipo de cómputo</p>	<p><b>Tiempo destinado:</b>  16 horas</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Aplicación adecuada de los conceptos para el planteamiento de modelos de programación lineal.	Solución adecuada de tareas y de una serie de ejercicios	Tareas y serie de ejercicios sobre planteamiento de modelos	



UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer y aplicar los métodos de solución de los modelos matemáticos de programación lineal	Método gráfico para modelos de programación lineal de dos variables. Método simplex: forma estándar, forma canónica, solución factible básica inicial, variable que entra, variable que sale, operaciones elementales de renglones, prueba del cociente, tabla óptima. Métodos artificiales: método de la gran M y método de dos Fases. Utilizar Software para resolver problemas de programación lineal	Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de modelos de programación lineal e interpretar los resultados derivados de la solución y datos obtenidos del software	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir a clases puntualmente</li> <li>- Cumplir con las actividades y las tareas asignadas</li> <li>- Mostrar interés en las actividades que se realicen</li> <li>- Disposición para el trabajo en equipo.</li> <li>- Tolerancia con las opiniones diversas y participar activamente.</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b>  Solución de modelos de programación lineal por los diferentes métodos.		<b>Recursos requeridos:</b> Bibliografía de consulta Pizarrón, cañón Calculadora, escuadras Equipo de cómputo y software	<b>Tiempo destinado:</b>  20 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Aplicación adecuada de los conceptos para la solución de modelos de programación lineal.		Solución adecuada de tareas y de una serie de ejercicios	Tareas y serie de ejercicios sobre solución de modelos en papel y utilizando software



UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer y aplicar los conceptos de análisis de sensibilidad y dualidad, haciendo énfasis en la relación primal-dual.	Análisis de sensibilidad: cambios en los coeficientes de la función objetivo de variables básicas y no básicas, en el vector, recursos, el vector tecnológico, nuevas variables y nuevas restricciones. Análisis de Dualidad: relación primal- dual, precios sombra, método simplex dual. Utilizar Software para resolver problemas de programación lineal, obtener resultados del análisis de sensibilidad e interpretarlos	Aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis de sensibilidad y dualidad de modelos de programación lineal Interpretar resultados derivados del análisis de sensibilidad obtenido de manera manual y utilizando software	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir a clases puntualmente</li> <li>- Cumplir con las actividades y las tareas asignadas</li> <li>- Mostrar interés en las actividades que se realicen</li> <li>- Disposición para el trabajo en equipo.</li> <li>- Tolerancia con las opiniones diversas y participar activamente.</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b>  Análisis de sensibilidad y dualidad de modelos de programación lineal.		<b>Recursos requeridos:</b> Bibliografía de consulta Pizarrón, cañón Calculadora, escuadras Equipo de cómputo y software	<b>Tiempo destinado:</b>  18 horas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Aplicación adecuada de los conceptos para el análisis de sensibilidad y dualidad modelos de programación lineal.		Solución adecuada de tareas y de una serie de ejercicios	Tareas y serie de ejercicios sobre análisis de sensibilidad y dualidad de modelos en papel y utilizando software



UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Conocer y aplicar el modelo de transporte, como caso especial de la programación lineal	Problema de transporte, planteamiento, solución por el método simplex para transporte. Métodos para la obtención de la solución inicial básica: método de la esquina Noroeste, método del costo mínimo, método de Vogel. Utilizar Software para resolver problemas de transporte	Aplicar los conocimientos adquiridos en el planteamiento y la solución de problemas de transporte  Utilizar software para resolver problemas de transporte e interpretar los resultados	- Asistir a clases puntualmente - Cumplir con las actividades y las tareas asignadas - Mostrar interés en las actividades que se realicen - Disposición para el trabajo en equipo. - Tolerancia con las opiniones diversas y participar activamente.
<b>Estrategias didácticas:</b>  Planteamiento y solución de modelos de transporte, transbordo y asignación.		<b>Recursos requeridos:</b> Bibliografía de consulta Pizarrón, cañón Calculadora, escuadras Equipo de cómputo y software	<b>Tiempo destinado:</b>  10 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		EVIDENCIAS	
		DESEMPEÑO	PRODUCTOS
Aplicación adecuada de los conceptos para el planteamiento y solución de modelos de transporte.		Solución adecuada de tareas y de una serie de ejercicios	Tareas y serie de ejercicios sobre el planteamiento y solución de modelos de transporte en papel y utilizando software



## **X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Para que el discente pueda acreditar esta unidad de aprendizaje, se considerarán:

dos exámenes parciales con valor del	80%
tareas y series de ejercicios con un valor del	20%

Obteniendo una calificación final que le dará derecho a exentar o a presentar el examen ordinario o extraordinario de acuerdo al siguiente criterio

Si calificación final  $\geq 8.0$  exenta el examen ordinario y se le asienta esa calificación.

Si calificación final  $\geq 6.0$  pero menor de 8.0 presenta examen ordinario.

Si calificación final  $< 6.0$  presenta examen extraordinario.

Además de la calificación de parciales, tareas y series se tomará en consideración la asistencia a clase:

- 80% para examen ordinario
- 60% para examen extraordinario
- 30% para examen a título de suficiencia

Se aplicará el siguiente criterio para los alumnos que no exenten:

Examen Ordinario escrito	100%
Examen Extraordinario escrito	100%
Examen a Título de suficiencia escrito	100%



## **XI. REFERENCIAS**

- 1.- Bazaraa M. S. y Jarvis J.J. "LINEAR PROGRAMMING AND NETWORK FLOWS". Wiley, 3 ed. 2005.
- 2.- Bronson. "**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**". Edit. McGraw-Hill.
- 3.- Díaz S. Fco. Javier, RENDON C. Hernán D., "**INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**" UNAM 2002
2. - Hillier, Frederick y otros. "**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**" 7ª Ed. Edit. McGraw-Hill.
- 3.- Moskowitz \_Herbert-Wright Gordon. "**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**" Prentice Hall.
- 3.- Taha, Handy. "**INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**" 7ª Ed. Edit. Pearson Educación.
- 4.- Winston Wayne L. "**INVESTIGACION DE OPERACIONES. APLICACIONES Y ALGORITMOS**". 4ª ed. Edit. Mc Graw-Hill