

**PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación.**

**AREA:** Optativas

**ASIGNATURA:** Investigación de Operaciones

**CÓDIGO:** ICCM-611

**CRÉDITOS:** 5

**FECHA:** Junio 2012



**1. DATOS GENERALES**

<b>Nivel Educativo:</b>	<i>Licenciatura</i>
<b>Nombre del Plan de Estudios:</b>	<i>Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación.</i>
<b>Modalidad Académica:</b>	<i>Presencial.</i>
<b>Nombre de la Asignatura:</b>	<i>Investigación de Operaciones</i>
<b>Ubicación:</b>	<i>Nivel Formativo</i>
<b>Correlación:</b>	
<b>Asignaturas Precedentes:</b>	<i>Métodos Numéricos</i>
<b>Asignaturas Consecuentes:</b>	<i>No existen</i>
<b>Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:</b>	<p>Conocimientos: álgebra lineal, solución de sistemas de ecuaciones lineales de forma numérica.</p> <p>Habilidades: manejo de matrices.</p> <p>Valores Previos: responsabilidad, respeto, tolerancia, empatía, puntualidad, solidaridad.</p>

**2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)**

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
<b>Horas teoría y práctica</b> <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> <b>(16 horas = 1 crédito)</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>5</b>
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>5</b>



**3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES**

Autores:	Martín estrada Analco, Rogelio González Velázquez, Blanca Bermúdez Juárez
Fecha de diseño:	7 de Junio de 2012.
Fecha de la última actualización:	8 de Junio de 2012
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	8 de Junio de 2012
Fecha de aprobación por parte de CDESC-UA	29 de junio de 2012
Fecha de revisión del Secretario Académico	29 de junio de 2012
Revisores:	Lourdes Sandoval Solís, Rogelio González Velásquez, Rosa García Tamayo, Pedro García Juárez, José Luis Meza León, Francisco Javier Robles Mendoza, Diego Gpe. Herrera Cobián, Carlos Zamora Lima, Roberto Contreras Juárez, Carlos Palomino Jiménez, Alejandro Rangel, Carlos Martínez Camarillo.
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	Se da énfasis a la modelación de problemas reales por medio de los modelos y técnicas de Investigación de Operaciones, usando software especializado.

**4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:**

Disciplina profesional:	Matemática, computación o área afín.
Nivel académico:	Maestría.
Experiencia docente:	Mínima de 2 años.
Experiencia profesional:	Mínima de 2 años.

**5. OBJETIVOS:**

**5.1 General:** Aprender a modelar y resolver problemas reales aplicando técnicas de Investigación de Operaciones, utilizando el software especializado.

**Específicos:**

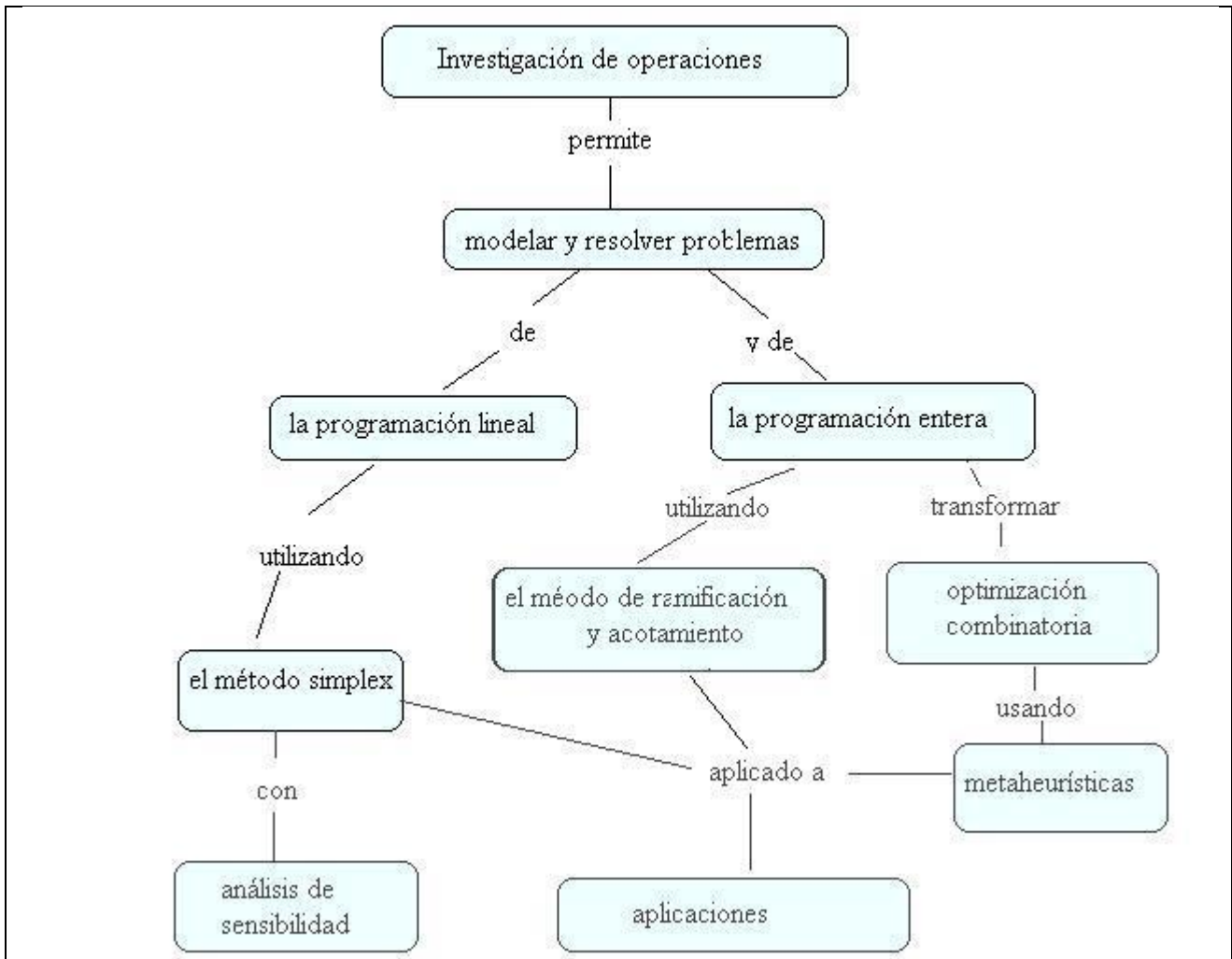
- 1.1 Plantear problemas de programación lineal y resolverlos por el método gráfico.
- 1.2 Conocer y aplicar el algoritmo del método simplex a problemas de programación lineal de dos variables.



- 2.1 Aplicar el método simplex para resolver problemas de optimización lineal, usando software especializado
- 3.1 Plantear problemas de tipo entero y resolverlos, usando software especializado.
- 4.1 Resolver problemas de optimización combinatoria usando meta heurísticas

## 6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:

Elaborar una representación gráfica considerando la jerarquización de los conceptos partiendo del nombre de la asignatura, las unidades y las particularidades de cada unidad. [Consultar](#) ejemplos



7. CONTENIDO

Unidad 1	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Conceptos Básicos.	Plantear problemas de programación lineal y resolverlos por el método gráfico.	1.1 Aprender a modelar problemas con programación lineal.	Taha, H. A. (1995). Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Mokhtar S., Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
		1.2 Identificar conjuntos convexos y conocer sus propiedades.	Taha, H.A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
		1.3 Identificar los puntos extremos de un conjunto convexo.	Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and	Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .

Unidad 1	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
			Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
		1.4 Establecer la región factible y sus puntos extremos.	Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
		1.5 Resolver gráficamente problemas de programación lineal de dos variables.	Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
		1.6 Interpretar geoméricamente el	Taha, H. A. (1995) Investigación De	Mokhtar S. Bazaraa, J. J.

Unidad 1	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		análisis de sensibilidad para problemas de dos variables .	Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	(1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.
	Conocer y aplicar el algoritmo del método simplex a problemas de programación lineal de dos variables.	1.7 Conocer y aplicar el algoritmo del método simplex a problemas de programación lineal de dos variables.	Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.  Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.	Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.



Unidad 2	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Optimización Lineal.	Aplicar el método simplex para resolver problemas de optimización lineal, usando software especializado	2.1 Resolver problemas de optimización lineal por medio de software especializado.	<p>Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.</p> <p>Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.</p> <p>Prawda Witenberg, J. (2000) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol. 1:Limusa.</p>	<p>Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .</p> <p>Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms &amp; Engineering Optimization: John Wiley &amp; Sons, Inc.</p>
		2.2 Aplicar el informe de sensibilidad del software especializado para interpretar las perturbaciones a los parámetros del modelo de optimización lineal.	<p>Taha , H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.</p> <p>Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.</p> <p>Prawda Witenberg, J. (2000) Métodos</p>	<p>Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .</p> <p>Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms &amp; Engineering Optimization: John Wiley &amp; Sons, Inc.</p>



Unidad 2	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
			y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol. 1: Limusa.	

Unidad 3	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Optimización Entera	Plantear problemas de tipo entero y resolverlos, usando software especializado.	3.1 Modelar problemas de programación entera y establecer su conjunto de soluciones factibles. Y determinar la complejidad del problema.	<p>Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.</p> <p>Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.</p> <p>Prawda Witenberg, J. (2000) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol.</p>	<p>Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .</p> <p>Sierksma, G. (2002) Linear and Integer Programming: Marcel Dekker, Inc.</p> <p>Gen, M., Cheng, R. (2000) Genetic Algorithms &amp; Engineering Optimization: John Wiley &amp; Sons, Inc.</p>



Unidad 3	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
			1:Limusa.	
		3.2 Aprender el método de ramificación y acotamiento para resolver el problema de programación entera.	<p>Taha, H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.</p> <p>Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.</p> <p>Prawda Witenberg, J. (2000) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol. 1:Limusa.</p>	<p>Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .</p> <p>Sierksma,G. (2002) Linear and Integer Programming: Marcel Dekker, Inc.</p> <p>Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms &amp; Engineering Optimization: John Wiley &amp; Sons, Inc</p>



Unidad 3	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		3.3 Resolver problemas de programación entera usando software especializado	<p>Taha , H. A. (1995) Investigación De Operaciones. 5ª. Edición Reimpresión (2007): Alfaomega.</p> <p>Hiller and Lieberman. (2006) Investigación de Operaciones: Mc Graw Hill.</p> <p>Prawda Witenberg, J. (2000) Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones. Vol. 1:Limusa.</p>	<p>Mokhtar S. Bazaraa, J. J. (1999) Programación Lineal y Flujo en Redes. Limusa: Hanif D. Sherali .</p> <p>Sierksma,G.. (2002) Linear and Integer Programming: Marcel Dekker, Inc.</p> <p>Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms &amp; Engineering Optimization: John Wiley &amp; Sons, Inc</p>



Unidad 4	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
Optimización Combinatoria	Resolver problemas de optimización combinatoria usando metaheurísticas	4.1 Transformar el problema de programación entera en un problema de optimización combinatoria.	Yang,X.S. (2008). Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms. :Luniver Press  Díaz, A., Glover,F., Ghaziri,H.M., González, J.L., Laguna,M., Moscazo, P., Tseng,P. F. (1996) Optimización Heurística y Redes Neuronales : Editorial Paraninfo .	Glover, F., Laguna, M. (1997) Tabu Search. Reimpresión (2002): Kluwer academia Publishers.  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.  <a href="http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf">http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf</a> <a href="http://heur.uv.es/">http://heur.uv.es/</a> <a href="http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html">http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html</a> <a href="http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html">http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html</a>
		4.2 Establecer la complejidad de los problemas de optimización combinatoria como problemas NP	Yang,X.S. (2008). Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms. :Luniver Press  Díaz, A., Glover,F., Ghaziri,H.M., González, J.L., Laguna,M., Moscazo, P., Tseng,P. F. (1996) Optimización Heurística y Redes Neuronales : Editorial Paraninfo	Glover, F., Laguna, M. (1997) Tabu Search. Reimpresión (2002): Kluwer academia Publishers.  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.  <a href="http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf">http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf</a> <a href="http://heur.uv.es/">http://heur.uv.es/</a> <a href="http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html">http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html</a>

Unidad 4	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
				<a href="http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html">tig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html</a> <a href="http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html">http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html</a>
		4.3 Resolver problemas de optimización combinatoria usando meta heurísticas	Yang,X.S. (2008). Nature-Inspired Metaheuristic Algorithms. :Luniver Press  Díaz, A., Glover,F., Ghaziri,H.M., González, J.L., Laguna,M., Moscazo, P., Tseng,P. F. (1996) Optimización Heurística y Redes Neuronales : Editorial Paraninfo .	Glover, F., Laguna, M. (1997) Tabu Search. Reimpresión (2002): Kluwer academia Publishers.  Gen,M., Cheng,R. (2000) Genetic Algorithms & Engineering Optimization: John Wiley & Sons, Inc.  <a href="http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf">http://heur.uv.es/metodos/VNS.pdf</a> <a href="http://heur.uv.es/">http://heur.uv.es/</a> <a href="http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html">http://www.ubu.es/investig/grupos/jur_emp/ea-1/pub_resumenes.html</a> <a href="http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html">http://www.opt.math.tu-graz.ac.at/qaplib/inst.html</a>

**Nota:** La bibliografía deberá ser amplia, actualizada (no mayor a cinco años) con ligas, portales y páginas de Internet, se recomienda utilizar el modelo editorial que manejen en su unidad académica (APA, MLA, Chicago, etc.) para referir la [bibliografía](#)



**8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso )		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Investigación de Operaciones	Resolverá problemas reales usando la programación lineal, entera y combinatoria. Obtendrá conocimientos que le permitan desarrollar capacidades para aplicarlos en la solución de problemas reales, mediante el análisis modelado y diseño de sistemas complejos, usando técnicas de Investigación de Operaciones.	Desarrollará habilidades para modelar, resolver e interpretar las técnicas de Investigación de Operaciones, usando software especializado, en la solución innovadora de problemas del sector social productivo y de servicios, que permitan tomar decisiones.	Disposición a la búsqueda de conocimientos nuevos, al auto estudio, al trabajo colaborativo e interdisciplinario y solidaridad con su entorno social.

**9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)**

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Sensibilidad para utilizar la investigación de operaciones en la solución de problemas sociales.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Búsqueda ágil de información relacionada con la investigación de operaciones en diferentes bases de datos.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Análisis e interpretación de resultados en base al uso de software especializado.
Lengua Extranjera	Tener acceso al conocimiento en otros idiomas.
Innovación y Talento Universitario	Creatividad para resolver propuestas mediante el desarrollo de sistemas o la utilización de los existentes.
Educación para la Investigación	Interpretación y síntesis de datos obtenidos en la aplicación de software especializado en

	la resolución de problemas.
--	-----------------------------

**10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.** *(Enunciada de manera general para aplicarse durante todo el curso)*

<b>Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza</b>	<b>Recursos didácticos</b>
<p><b>Estrategias de aprendizaje:</b>                      Modelar problemas reales usando las técnicas de investigación de operaciones, usando software especializado. Interpretar y analizar resultados</p> <p><b>Estrategias de enseñanza:</b>                      Resolución de problemas reales</p> <p><b>Ambientes de aprendizaje:</b>                      .                      Salón de Clases, Bibliotecas, software especializado</p> <p><b>Actividades y experiencias de aprendizaje:</b>                      Realizar mapas conceptuales, por técnica estudiada</p> <p>Resolver diferentes problemas reales que tienen el mismo modelo y usar software especializado.                      Analizar e interpretar los resultados obtenidos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Técnicas grupales:                          rejilla, jerarquización, colaboración, de debate y competencia.</li> <li>2. Lluvia de ideas.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyector.</li> <li>• Uso de las TICs.</li> <li>• Software especializado en optimización lineal, entera y combinatoria.</li> <li>• Libros en biblioteca.</li> <li>• Videos de problemas resueltos</li> </ul>



**11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN** *(de los siguientes criterios propuestos elegir o agregar los que considere pertinentes utilizar para evaluar la asignatura y eliminar aquellos que no utilice, el total será el 100%)*

<b>Criterios</b>	<b>Porcentaje</b>
• Exámenes	<b>30%</b>
• Participación en clase	<b>20%</b>
• Tareas	<b>20%</b>
• Trabajos de investigación y/o de intervención	<b>10%</b>
• Proyecto final	20%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Nota:** Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

**12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN** *(Reglamento de procedimientos de requisitos para la admisión, permanencia y egreso del los alumnos de la BUAP)*

Estar inscrito como alumno del PE en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE y el profesor

**13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESC- UA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)**

