

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

#### I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Agronegocios
- 3. Plan de Estudios:** 2021-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Investigación de Operaciones
- 5. Clave:** 39198
- 6. HC:** 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



#### Equipo de diseño de PUA

Saúl Hernández Aquino  
Dagoberto Durán Hernández  
Olivia Tzintzun Camacho  
Félix Antonio Angulo Ávila

#### Vo.Bo. de subdirectores de las Unidades Académicas

Rubén Encinas Fregoso  
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

**Fecha:** 15 de marzo de 2021

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La unidad de aprendizaje de Investigación de Operaciones tiene como propósito analizar la importancia del desarrollo y la aplicación de conocimientos y modelos matemáticos, para la obtención de información cuantitativa, que pueda utilizarse en la toma de decisiones enfocadas en la optimización de los recursos. Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa terminal dentro del área agropecuaria.

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Resolver problemas de programación lineal mediante el uso de técnicas estadísticas y distintos métodos cuantitativos, para optimizar las metas de rendimiento de sistemas de producción, mostrando iniciativa a la identificación y aprovechamiento de oportunidades con actitud objetiva y crítica.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE**

Al término del curso el alumno entregará evidencias de casos prácticos donde se hayan aplicado las soluciones de modelos matemáticos de programación lineal, modelos de transporte, modelos de redes y sistemas de inventarios.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Generalidades**

**Competencia:**

Comprender el origen y aplicaciones de la investigación de operaciones, a través de la investigación, solución problemas matemáticos y desarrollo de modelos, para obtener información cuantitativa que aporte a la toma de decisiones, con sentido analítico.

**Contenido:**

- 1.1 Introducción a la investigación de operaciones
- 1.2 Aplicaciones
- 1.3 Problemas lineales
- 1.4 Problemas comunes

**Duración:** 4 horas

## UNIDAD II. Problemas lineales

**Competencia:**

Analizar los principios básicos de la programación lineal para la resolución de problemas, mediante el uso del método simplex y método de dos fases, para la toma de decisiones en la optimización de recursos, con una actitud crítica y analítica.

**Contenido:**

- 2.1 Formulación de problemas lineales
- 2.2 Método simplex
- 2.3 Método de dos fases
- 2.4 Aplicación de paquetes computacionales.

**Duración:** 8 horas

## UNIDAD III. Dualidad y análisis de sensibilidad

### **Competencia:**

Identificar los principios básicos en los problemas de optimización, mediante la aplicación de los teoremas de dualidad y análisis de sensibilidad, para la toma de decisiones en la optimización de recursos, con una actitud crítica y analítica.

### **Contenido:**

- 3.1 Formulación del problema dual
- 3.2 Relación, interpretación y condiciones
- 3.3 Teoría Dual-Simplex
- 3.4 Vectores, restricciones y variables

**Duración:** 6 horas

## UNIDAD IV. Transporte y asignación

**Competencia:**

Identificar los principios básicos en los problemas de optimización, mediante la aplicación de los modelos de transporte y asignación, con el fin de satisfacer las demandas en un proceso a un costo mínimo, con una actitud crítica y analítica.

**Contenido:**

- 4.1 Problema de transporte
- 4.2 Métodos de aproximación
- 4.3 Procedimientos de optimización
- 4.4 Problema de asignación

**Duración:** 8 horas

## UNIDAD V. Programación entera

### **Competencia:**

Manejar los principios básicos de la programación entera, mediante la revisión y aplicación de los algoritmos matemáticos para la resolución de problemas que tienen variables de decisión enteras, con una actitud crítica y analítica.

### **Contenido:**

- 5.1 Introducción
- 5.2 Casos de aplicación
- 5.3 Métodos y algoritmos

**Duración:** 6 horas

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No.	Nombre de la Práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
<b>UNIDAD I</b>				
1	Introducción a la programación lineal.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona las indicaciones.</li> <li>2. De forma individual, cada alumno planteará una problemática detectada dentro de un proceso productivo en el área agropecuaria.</li> <li>3. Posteriormente, aplicará las bases de la programación lineal para su resolución.</li> </ol> <p>Entregará un informe con las decisiones y conclusiones a tomar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Recopilación de datos de campo</li> <li>• Computadora</li> <li>• Software especializado.</li> </ul>	4 horas
<b>UNIDAD II</b>				
2	Aplicación del método Simplex	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona las indicaciones.</li> <li>2. De forma individual, cada alumno identificará una problemática dentro de un proceso productivo en el área agropecuaria.</li> <li>3. Posteriormente, aplicará los modelos matemáticos del método Simplex para su resolución.</li> </ol> <p>Entregará un informe con las decisiones y conclusiones a tomar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• . Material bibliográfico</li> <li>• Recopilación de datos de campo</li> <li>• Computadora</li> <li>• Software especializado</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD III</b>				
3	Aplicación del método Simplex	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona las indicaciones.</li> <li>2. De forma individual, cada alumno realizará una aplicación típica del método simplex dual en la resolución de problemas con una función objetivo de análisis de sensibilidad.</li> <li>3. Entregará un informe con el</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Datos experimentales (propios o de investigaciones previas)</li> <li>• Software especializado.</li> </ul>	8 horas



		<p>análisis de datos que arrojen la solución óptima al modelo bajo estudio.</p> <p>1.</p>		
<b>UNIDAD IV</b>				
4	Aplicación del método Simplex Dual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona las indicaciones.</li> <li>2. De forma individual, cada alumno resolverá una problemática de programación lineal por el modelo de transporte de costos mínimos mediante el uso del método simplex.</li> <li>3. Entregará un informe con las conclusiones en base al análisis de resultados.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Datos de campo</li> <li>• Software especializado (Solver de Excel)</li> </ul>	6 horas
<b>UNIDAD V</b>				
5	Programación entera, métodos y algoritmos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente proporciona las indicaciones.</li> <li>2. El alumno resolverá algún modelo de programación entera a través del algoritmo de ramificación y acotamiento (Branch and Bound) empleando datos recabados de manera personal o recopilados de alguna investigación publicada.</li> <li>3. Entregará un reporte del procedimiento del algoritmo aplicado con solución óptima del problema entero.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material bibliográfico</li> <li>• Datos experimentales (propios o de investigaciones previas)</li> <li>• Software especializado (Geogebra o Solver de Excel)</li> </ul>	8 horas

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

### **Estrategia de enseñanza (docente):**

- Para conseguir un aprendizaje significativo en el alumno, el profesor debe de estar consciente que es necesario aplicar estrategias de enseñanza variadas, acordes a cada tipo de persona, contenido y situación.
- El profesor debe de hacer uso de métodos de enseñanza como son objetivos o propósitos del aprendizaje, resúmenes, ilustraciones, organizadores previos, preguntas intercaladas, pistas tipográficas y discursivas, analogías, mapas conceptuales y redes semánticas Uso de estructuras textuales y desarrollo de problemas prácticos.
- Esto logrará que el proceso de enseñanza sea realmente efectivo, despertará la curiosidad del alumnado, así como su interacción.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Tomando como base el aprendizaje del alumno, el cual está ampliamente relacionado con el trabajo autodidacta, la investigación, el procesamiento de la información y el trabajo en equipo
- El conocimiento debe de ser asimilado por parte del alumno elaborando diversas actividades tales como mapas mentales o conceptuales, ensayos, infografías, videos didácticos, presentaciones electrónicas, solución de problemas prácticos, realizar prácticas de laboratorio y entrega de reportes de las mismas.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

### **Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- Exámenes .....	45%
- Reportes de prácticas.....	20%
- Tareas.....	15%
- Problemarios.....	15%
- Participación en clase.....	5%
<b>Total.....</b>	<b>100%</b>

## IX. REFERENCIAS

### Básicas

Anderson, D. et al. (2019). *Fundamentos de métodos cuantitativos para los negocios*. <https://libcon.rec.uabc.mx:6012/es/ereader/uabc/118074>

Ecker, J. (2004). *Introduction to operation research*. US: Wiley. [Clásica]

Heyman, D. & Sobel, M. (2004). *Stochastic models in operation research; stochastic optimization*. US: Courier Corporation. [Clásica].

Winston, W. & Goldberg, J. (2004). *Operations research: applications and algorithms*. Thomson. [Clásica]

### Complementarias

Gould, E., Moore, S. & Weatherford. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. México: Prentice Hall. [Clásica].

Hillier, F. & Lieberman, G. (2010). *Introducción a la investigación de operaciones*. 9na edición. Mc Graw Hill. [Clásica]

## **X. PERFIL DEL DOCENTE**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Investigación de Operaciones, debe contar con un título de Ingeniero Industrial o área afín, con al menos dos años de experiencia docente y preferentemente contar con posgrado. Debe ser analítico, responsable y promover el trabajo colaborativo.