



## PROGRAMA DEL CURSO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES
DEPARTAMENTO:	División de Posgrado e Investigación
AREA:	Maestría en Ciencias
SEMESTRE:	Variable
CLAVE:	Pendiente
FRECUENCIA:	6 horas /semana /mes
TIPO DE ASIGNATURA:	Optativa
CREDITOS:	6
REQUISITO:	Análisis Numérico, Métodos Estadísticos, Diseños Experimentales, Informática y Metodología de Investigación
SECUENCIA:	Ninguna
PROFESOR(ES)	Dr. Javier L. Bretado Velázquez M.C. Manuel Antonio Díaz Vásquez

### **Descripción del Curso**

El curso trata sobre la teoría y práctica de la optimización, enfocado a la programación lineal. Estudiaremos modelos de optimización (programación lineal) con aplicaciones en materia de transporte, logística, fabricación, informática, comercio electrónico, gestión de proyectos, finanzas y, por supuesto, en el manejo de los recursos forestales. Del mismo modo, analizaremos algunas de las aplicaciones de la optimización y de la heurística, y presentaremos teorías y algoritmos para la programación lineal; además de mencionar los conceptos básicos de la programación dinámica, entera y no lineal. Un modo de resumir una materia es realizar una descripción de la misma clase por clase, o también se puede describir la metodología que se presenta en ella. En este curso, hemos optado por una descripción clase por clase, pero en primer lugar describimos varios temas relacionados.

### **Aspectos de la implementación:**

Se presenta un conjunto de herramientas de programación matemática y sus manuales correspondientes, que permiten al alumno entender algunas de las aplicaciones informáticas para la optimización y la solución de problemas de PL. El curso incorpora también trabajos, tareas, exposiciones y participaciones de los alumnos, material de clase y exámenes prácticos, con la finalidad de monitorear el progreso en los diferentes niveles de aprendizaje de los alumnos, y de identificar áreas de oportunidad que permitan mejorar la interrelación alumnos-profesor, con la finalidad de hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje.



## **Temario**

### **1. Conceptos Básicos**

- Antecedentes e Historia de la IO
- Definiciones, Conceptos Básicos e Introducción
- Importancia de la IO

### **2. Programación Lineal**

- Modelos y Enfoque de la IO
- Solución Gráfica de Programas Lineales
- El Método Simplex
- Uso de Paquetes Computacionales en la IO

### **3. Análisis de Optimización en la Planificación de los Recursos Naturales**

- La Ciencia del Manejo
- Programación Matemática
- Programación Lineal
- Terminología y Suposiciones de la PL
- Utilización del Programa LINDO
- Planificación de los Aprovechamientos Forestales
- El Problema de Jerry Wilcox
- El Problema del Bosque Daniel Pickett

### **4. Aspectos Avanzados del Uso de la IO**

- Casos de Estudio Específicos para PL
- Algoritmos Heurísticos en el Manejo de los Recursos Naturales
- Programación Multi-objetivos, Entera y Dinámica
- Esquemas Prácticos para GDMT, PERT-CPM, PNOLIN

## **Evaluación:**

Calificación Mínima Aprobatoria 8.0 / 6 Créditos (Asistencia Mínima para tener derecho a Evaluación y Calificación = 90%)

<b>Evaluación de Conceptos Teóricos</b>	<b>30% (Fecha Pendiente)</b>
<b>Exposición del Tema de Revisión</b>	<b>30% (Fecha Pendiente)</b>
<b>Presentación Impresa y Exposición del Tema del Trabajo Final</b>	<b>40% (Fecha Pendiente)</b>



### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Bell, E.F. 1976. **Mathematical Programming in Forestry**. J. For. 75:317-319.
- Bretado V., J. L. 1992. **Multiple-Use of Communally Owned Forested Land in Northern Mexico**. Ph.D. Dissertation. University of New Brunswick, Department of Forest Resources. Fredericton, New Brunswick, Canada. 140 pp.
- Bretado V., J. L. 1999. **Programación Matemática en la Planeación y Optimización de los Aprovechamientos Forestales**. Memoria inédita de Curso – Taller auspiciado por JICA. Hokkaido International Centre at Sapporo. Sapporo, Japón. 121 p.
- Bretado V., J. L. 2006. **Gestión para el Desarrollo Forestal Sustentable (CTE-124)**. Memoria inédita de Curso – Taller auspiciado por la SEMARNAT. Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. México, D. F. 193 p.
- Bretado V., J. L. 2008. **Métodos Matemáticos para el Diseño Espacial de Sitios de Reserva y Conservación de la Biodiversidad en la Sierra Juárez de Oaxaca**. 11º Foro Estatal de Investigación Científica y Tecnológica. Instituto Estatal de Educación Pública de Oaxaca. 235-240 pp.
- Buongiorno, J. y J.K. Gilles. 1987. **Forest Management and Economics**. Macmillan Publishing Company. New York. 285 pp.
- Clutter, J.L.L., J.C. Fortson, L.V. Pienaar, G.H. Brister, and R.L. Bailey. 1992. **Timber Management: A Quantitative Approach**. Reprint. Krieger Publishing. 352pp.
- Davis, L.S., K. N. Johnson, T. Howard, and P. Bettinger. 2001. **Forest Management**. McGraw-Hill. 255pp.
- Dykstra, D.P. 1984. **Mathematical Programming for Natural Resources Management**. McGraw Hill Book Company. New York. 318 pp.
- Dykstra, D.P; Heinrich R. 1996. **FAO model code of forest harvesting practice**. Italy, Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 85 p.
- Fajardo Aceves, J. J. 2006. **Contribución de técnicas de manejo del paisaje al SICODESI en el Programa de manejo forestal El Llanito, Buenavista y tres predios más del municipio de Atenguillo en el estado de Jalisco**. Tesina de maestría tecnológica de conservación y manejo sustentable de bosques, Colegio de Postgraduados, Montecillo, México. 153 p.
- Field, D.B. 1977. **Linear Programming: Out of the Classroom and Into the Woods**. J. For. 75:330-334.
- Gadow, K. V.; Pukkala, T.; Tomé, M. 2000: **Sustainable Forest Management**. Kluwer Academic Publishers. Dodrecht. 356 p.
- Hillier, F.S., y G.J. Lieberman. 1986. **Introduction to Operations Research**. Fourth Edition. Holden-Day, Inc. Oakland. 888 pp.



- Jamnick, M.S., Davis, L.S., and J.K. Gilles. 1990. ***Influence of Land Classification Systems on Timber Harvest Scheduling Models***. Can. J. For. Res. 20:172-178.
- Jamnick, M.S. 1990. ***A Comparison of FORMAN and Linear Programming Approaches to Timber Harvest Scheduling***. Can. J. For. Res. 20:1351-1360.
- Leuschner, W.A. 1990. ***Forest Regulation, Harvest Scheduling, and Planning Techniques***. John Wiley & Sons, Inc. New York. 281 p.
- Martínez Ruíz, Enrique, 2000. ***Manual de Valoración de Montes y Aprovechamientos Forestales***. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 163 p.
- Mendoza Briseño, M. A. 1994. ***Conceptos Básicos de Manejo Forestal***. UTHEA Editoriales, México. 161 p.
- Mendoza Briseño, M. A; Fajardo Aceves, J. J; Zepeta, J. 2005. ***Landscape based forest management, a real world case study from México***. Forest Ecology and Management 209 (1-2):19-26.
- Ortiz Bretado, J. M., M. Mendoza B., F. Islas G., J. L. Bretado V. 2006. ***Diseño y Aplicación de un Algoritmo Heurístico para el Manejo del Paisaje***. Agrociencia. En impresión.
- Schrage, Linus. 2003. ***LINDO User's Manual (for Linear, Integer, and Quadratic Programming)***. The Scientific Press. San Francisco. 132 pp.
- Stoddard, C.H., and G.M. Stoddard. 1987. ***Essentials of Forestry Practice***. John Wiley & Sons. 450pp.
- Taha, Hamdy A. 1981. ***Investigación de Operaciones (Una Introducción)***. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A. Mexico. 647 pp.
- Young, R.A., and R.L. Giese. 1990. ***Introduction to Forest Science***. 2nd Edition. John Wiley & Sons. 608pp.

***El desarrollo del curso se facilita con la presentación de material audiovisual en forma de presentaciones de MS PowerPoint, y se apoya con la entrega de material (ya sea impreso o en archivos electrónicos) de notas de clase, antologías, lecturas y referencias bibliográficas acorde a la temática a desarrollar en cada capítulo del Curso.***



## **CÓDIGO DE BUENA CONDUCTA:**

### **Asistencia:**

La asistencia al curso es obligatoria, y se recomienda encarecidamente. En semestres pasados, los estudiantes que asistieron a clase con regularidad hallaron la materia mucho más fácil de aprender y rindieron mejor en los exámenes parciales. Independientemente de si el alumno puede o no asistir a clase, éste es completamente responsable del material que se trata en clase, parte del cual se podrá tratar de manera diferente a la del libro de texto. Los alumnos asistentes deberán hacer lo posible para ser puntuales. Un alumno que llegue tarde puede interrumpir el normal ritmo de la clase, y (dependiendo de su actitud) es posible que indique una falta de respeto profesional. Del mismo modo, los alumnos no deben abandonar la clase antes de tiempo, salvo cuando sea inevitable. Se aconseja que los alumnos que no puedan llegar a tiempo al principio de la clase notifiquen esta circunstancia por correo-E al profesor antes de comenzar las clases. Igualmente, un alumno que no pueda quedarse al final de una clase debería avisar al profesor de su necesidad de marcharse antes.

### **Horario de oficina y clases de repaso:**

Los horarios de oficina del profesor para atender los aspectos relacionados a este curso son los jueves y viernes de las 11 a las 13 horas. Es altamente recomendable que los alumnos proporcionen una dirección electrónica al profesor para facilitar la comunicación y el intercambio de material académico relacionado con el curso. Las clases de repaso serán semanales, de las 7:30 a las 9:00 horas todos los sábados. Las clases de repaso son opcionales y en ellas no se presenta material nuevo. El jueves anterior a la clase de repaso, entregaremos la lista de problemas que se verán durante la clase, así como el resto de los temas que se traten. En general, los problemas de las clases de repaso serán similares a los vistos en las clases de esa semana, aunque es posible que se añadan también algunos temas nuevos, por ejemplo, el uso de programas de software y sus sub-componentes.

### **Normas sobre el trabajo individual**

Los alumnos pueden trabajar en grupo, pero la redacción de las tareas personales debe ser responsabilidad de cada uno (a excepción de que se especifique que el trabajo es grupal). No se aconseja que los alumnos compartan respuestas escritas, y no está permitido copiar (o casi copiar) la respuesta de otro. El alumno que reciba ayuda sustancial de un compañero de clase debería reflejarlo en la primera página de su tarea, reporte o trabajo personal. (La calificación puede verse reducida por una situación como esta, aunque eso queda a criterio del profesor). Es recomendable entonces que los alumnos trabajen de manera individual sus tareas.



### **Justificaciones médicas y emergencias familiares:**

Hay ocasiones en las que un alumno no puede realizar su trabajo personal o asistir a exámenes por motivos médicos o por una emergencia familiar. En cualquiera de estas dos situaciones, se recomienda que el alumno trate el asunto lo antes posible con: (1) el profesor titular de la materia, (2) su consejero académico (tutor), (3) el secretario académico (si procede), (4) con el director.

### **Calidad profesional:**

La Facultad tiene el compromiso de crear un entorno en el que cada individuo pueda trabajar y estudiar en una cultura de respeto mutuo. Al adoptar decisiones individuales debemos tener también en cuenta lo que piensan el resto de las personas implicadas. En concordancia con el objetivo general de respeto mutuo, la facultad, los alumnos, y los profesores deben seguir las siguientes pautas:

- Puntualidad en las clases y presentaciones, con asistencia ininterrumpida durante el curso
- No abandonar las clases y presentaciones antes del final
- Mantenimiento de una atmósfera profesional, lo que incluye, entre otras cosas:
  - El buen humor y el uso de comentarios respetuosos
  - El empleo de modales adecuados y la observancia de decoro, especialmente dentro del aula de clase
  - La utilización adecuada de los ordenadores y de la tecnología (es decir, silenciar aparatos sin cables, evitar navegar por Internet o enviar correo inapropiados)
  - Abstenerse de distraer o de realizar actividades irrespetuosas (por ejemplo, evitar entablar conversaciones y juegos por aparte)
- Cortesía hacia todos los invitados, anfitriones y participantes en cualquier actividad asociada con la impartición del curso
- Observancia de los principios más conservadores cuando no se está seguro de qué normas aplicar

*Estos puntos son ejemplos ilustrativos con el ánimo de alentar una reflexión amplia sobre el comportamiento individual en la comunidad de la Facultad. Mantener estas expectativas y los principios en los que se basan constituye un derecho y una responsabilidad compartido por todos los profesores, alumnos y personal de la Facultad. Como comunidad profesional y de aprendizaje, no esperamos ni merecemos menos.*

---

**Dr. Javier Leonardo Bretado Velázquez**  
Profesor - Investigador de Tiempo Completo  
Universidad Juárez del Estado de Durango  
Facultad de Ciencias Forestales  
División de Estudios de Posgrado e Investigación  
E-mail: [jmbretado@ujed.mx](mailto:jmbretado@ujed.mx)