



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

## FACULTAD DE INGENIERIA Escuela de Ingeniería Informática

### Investigación de Operaciones II

#### SYLLABUS

#### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1.0	ESCUELA	:	Ingeniería Informática
1.1	CURSO	:	Investigación de Operaciones II
1.2	SEMESTRE ACADEMICO	:	2003-II
1.3	CODIGO	:	II-0701
1.4	CICLO	:	Séptimo
1.5	CREDITOS	:	03
1.6	CARGA HORARIA	:	6 hr. ( 1 Teoría, 2 Prac, 3 Lab. )
1.7	PRE-REQUISITO	:	II-0507
1.8	PROFESORES	:	Lic. Jaime Ponce / Lic. Luis Ulfe Mg. Gustavo Solis / Dr. Luis Paihua

#### II. SUMILLA

Este es un curso complementario de técnicas de Investigación de Operaciones, y el propósito del curso es brindar los conceptos fundamentales sobre la Teoría de Grafos y la Teoría de Decisiones, orientados a su aplicación en el mundo real. La naturaleza del curso comprende el desarrollo de los aspectos teórico, práctico y aplicaciones en el laboratorio de cómputo bajo la guía del profesor, con el uso de software tutoriales y el software de toma de decisiones grupales Expert Choice 2000.

#### III. OBJETIVOS

##### Objetivos Generales:

1. **Reconocer y aplicar** los modelos de grafos y redes.
2. **Formular** modelos de programación dinámica
3. **Aplicar** teoría de decisiones
4. **Aplicar** teoría de juegos

##### Objetivos Específicos:

1. **Aplicar** los principales algoritmos de solución de grafos a problemas de optimización de redes. Como también su implementación en software.
2. **Entender** las técnicas de programación de proyectos y temas relacionados a costos, recursos y variabilidad.
3. **Reconocer y formular** modelos de programación dinámica determinística discreta.
4. **Aplicar** la técnica multicriterio de toma de decisiones grupales a problemas que engloban criterios cualitativos y cuantitativos.
5. **Modelar** en entorno AHP y del software de toma de decisiones Expert Choice 2000.
6. **Reconocer** los problemas de toma de decisiones bajo condiciones de certeza, riesgo e incertidumbre, y **aplicar** los criterios para solucionarlos.
7. **Reconocer y formular** modelos de árboles de decisión.
8. **Entender** los principios de la teoría de juegos.

#### IV. PROGRAMACION DE LOS CONTENIDOS

##### UNIDAD I: MODELOS DE GRAFOS Y REDES

- PRIMERA SEMANA

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Introducción, conceptos y principales problemas de estudios en la Teoría de Grafos y Redes. El problema del árbol de expansión mínima. Variantes principales. Modelo de Programación Lineal asociado. Algoritmo del árbol de expansión mínima.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de optimización de redes. Uso de software tutorial.

- SEGUNDA SEMANA

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

El problema del camino mínimo. Variantes principales. Modelo de Programación Lineal asociado al problema. Algoritmo del camino mínimo entre dos nodos, Algoritmo del camino mínimo entre todos los nodos. Algoritmo del k-esimo camino mínimo entre dos nodos. El problema de localización en grafos. Conceptos y cálculo de centros y medianas.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de optimización de redes. Uso de software tutorial.

- TERCERA SEMANA

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

El problema del flujo máximo. Variantes principales. Modelo de Programación Lineal asociado. Algoritmo de flujo máximo.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de optimización de redes. Uso de software tutorial.

- CUARTA SEMANA

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

El problema del flujo de costo mínimo. Variantes principales. Modelo de Programación Lineal asociado. Algoritmo Simplex para redes.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de optimización de redes. Uso de software tutorial.

**PRIMERA PRACTICA DE LABORATORIO**

- **QUINTA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

El problema de redes de actividades. Diagramas AON y AOA. Técnica del camino crítico CPM. Diagrama Gantt.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de programación de actividades. Uso de software tutorial.

- **SEXTA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Técnica PERT. Distribución de probabilidades de las actividades y del proyecto. Problemas de cálculos de probabilidades sobre duraciones. Simulación de la programación de un proyecto.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de programación de actividades. Uso de software tutorial.

- **SEPTIMA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Técnica de reducción de duración versus costo. Método de asignación de recursos. Modelo de Programación Lineal asociado.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de programación de actividades. Uso de software tutorial.

**SEGUNDA PRACTICA DE LABORATORIO**

- **OCTAVA SEMANA**

EXAMEN PARCIAL

**UNIDAD II: PROGRAMACION DINAMICA**

- **NOVENA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Conceptos de Programación Dinámica. Elementos de un modelo de programación dinámica. Clases de modelos. Estudio de problemas de Programación Dinámica determinística y de variables discreta.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de Programación Dinámica determinística y de variables discreta.

### UNIDAD III: TEORIA DE DECISIONES

- **DECIMA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Introducción a la Teoría de Decisiones. Clasificación de los modelos de toma de decisiones. Técnica AHP. Formulación y estructura de modelos AHP. Matriz de comparación. Escalas de intensidades.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación de modelos AHP. Presentación de Expert Choice 2000. Creación de modelos, criterios, alternativas e ingreso de ponderaciones. Reporte de solución ideal y distribuida. Reportes de análisis de sensibilidad.

- **DECIMO PRIMERA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Calculo del vector de prioridades de criterios. Calculo del vector de prioridades de alternativas. Calculo del índice y ratio de consistencia.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de modelos AHP. Modelos por ratings y modelos grupales en Expert Choice 2000.

- **DECIMO SEGUNDA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Modelos de decisiones bajo incertidumbre. Elementos de un modelo de decisiones. Matriz de un modelo de decisión. Dominancia. Criterio Optimista, Laplace, Wald, Hurwitz y Savage

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de decisión bajo condiciones de incertidumbre. Uso de software tutorial.

**TERCERA PRACTICA DE LABORATORIO**

- **DECIMO TERCERA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Modelos de decisiones bajo riesgo. Valor Monetario Esperado. Árboles de decisión. Componentes y estructura. Decisiones sin experimentación.

***Segunda Sesión (laboratorio):***

Ejercicios de formulación y solución de problemas de árboles de decisión. Uso de software tutorial.

### UNIDAD IV: TEORIA DE JUEGOS

- **DECIMO CUARTA SEMANA**

***Primera Sesión (teoría/práctica):***

Teoría de Juegos. Clasificación de modelo. Matriz de Pagos. Dominancia. Valor del juego. Juegos de estrategia pura. Juegos de estrategias mixtas.

**Segunda Sesión (laboratorio):**

Ejercicios de formulación y solución de problemas de Teoría de Juegos. . Uso de software tutorial.

**CUARTA PRACTICA DE LABORATORIO**

• **DECIMO QUINTA SEMANA**

**Primera Sesión (teoría/práctica):**

Métodos de solución para estrategia mixta. Solución gráfica. Solución con Programación Lineal. Solución por acotamiento.

**Segunda Sesión (laboratorio):**

Ejercicios de formulación y solución de problemas de Teoría de Juegos. . Uso de software tutorial.

• **DECIMO SEXTA SEMANA**

EXAMEN FINAL

• **DECIMO SEPTIMA SEMANA**

EXAMEN SUSTITUTORIO

**V. PROCEDIMIENTOS DIDACTICOS**

• **METODOS DIDACTICOS:**

En el aspecto metodológico se aplicará el método deductivo, de la definición al ejemplo, de la regla o principio a la aplicación Además de los siguientes procedimientos: síntesis, ejemplificación, comprobación, demostración, aplicación, verificación y sinopsis.

En el desarrollo de las aplicaciones prácticas de laboratorio se promueve la participación del alumno en la implementación de modelos. En el transcurso del desarrollo del curso, los alumnos realizarán en grupos dos proyectos de aplicación de Teoría de Grafos y Teoría de decisiones con la asesoría del profesor.

• **TECNICAS DIDACTICAS:**

El desarrollo del curso, se realizará aplicando según el tema a estudiar, la técnica expositiva (explicativa, descriptiva), estudios de casos reales de optimización aplicados.

**VI. EVALUACION**

- Es permanente e integral en función de los objetivos planteados.
- La calificación final del curso consiste en el promedio ponderado de acuerdo a la siguiente formula :

Prom. Final : =

$$0.15*(\text{Prom. trabajo}) + 0.25* (\text{Prom. Prac}) + 0.3*(\text{Exam. Parcial}) + 0.3 * (\text{Exam. Final})$$

Observación: El promedio de Practicas involucra el promedio simple de las tres mejores practicas calificadas (las de mayores notas, la mas baja se elimina).

## **VII. FUENTES DE INFORMACION**

### **A. TEXTO BASE**

1. HILLIER, Frederick y G. Liberman. Introducción a la Investigación Operaciones. Ed. Mc Graw Hill. 6ta edición 1997.
2. TAHA, Hamdy. Investigación de Operaciones, Una introducción. Ed. Prentice Hall. 6ta edición 1998
3. EPPEN, G. D. et al. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Ed. Prentice Hall, 5ta. edición 2000.

### **B. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

1. PRAWDA, Juan. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones 1. Ed. Limusa. 1ra. edición 1976.
2. PRAWDA, Juan. Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones 2. Ed. Limusa. 1ra. edición 1980.
3. MATHUR, Kamlesh y SOLOW D. Investigación de Operaciones. El arte de Toma de Decisiones. Ed. Prentice Hall. 1ra. edición 1996.
4. MOSKOWITZ, Herberth. Investigación de Operaciones. Ed. Prentice Hall. 1ra. edición 1982.
5. WINSTON, Wayne. Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. Grupo Editorial Iberoamericana 1994.
6. ANDERSON et al. Introducción a los modelos Cuantitativos para Administración. Grupo Editorial Iberoamericana 1993.
7. EVANS, J. y MINIEKA E. Optimization Algorithms for Networks and Graphs. USA Ed. Marcel Dekker Inc, 2da Ed. 1992.
8. GLOVER, Fred et al. Network models in optimization and their applications in practice. Ed. John Wiley & Sons 1992.
9. SALAZAR, J. Programación Matemática. Ed. Diaz de Santos. 1ra. edición 2001.
10. BAZARAA, M y JARVIS J. Programación Lineal y flujo en redes. Ed. Limusa. 1ra. edición 1996.
11. DRESDNER, E. et al. Técnicas Cuantitativas. Ed. Universo. 3ra. edición 1998.
12. LOPEZ, M. Análisis y Adopción de decisiones. Ed. Pirámide. 2da. edición 1995

### **C. FUENTES ELECTRONICAS**

1. Lindo 6.1, Lingo 7.0 y What's Best 5.0 de Lindo Systems, Inc. ([www.lindo.com](http://www.lindo.com))
2. Expert Choice 2000 SE de Expert Choice Inc. ([www.expertchoice.com](http://www.expertchoice.com))
3. Precision Tree de Palisade Corporation ([www.palisade.com](http://www.palisade.com))
4. Win QSB, GTV, Gambit 96, NetSolve (tutoriales académicos)