

## Código de asignatura: IO223

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Investigación Operativa y estadística
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	<b>Metaheurísticas</b>
<b>Área académica o categoría</b>	Investigación Operativa
<b>Semestre y año de actualización</b>	Primer semestre de 2018
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	I-er semestre
<b>Tipo de asignatura</b>	[ X ] Obligatoria [ ] Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	6 ECTS
<b>Director o contacto del programa</b>	Jose Sotó Mejía
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Mauricio Granada Echeverri

### Descripción y contenidos

#### 1. Breve descripción

En este curso se describen algunas de las técnicas de optimización combinatorial más reconocidas en la literatura y utilizadas en aplicaciones prácticas. Además, incluye aspectos básicos de la teoría de grafos y se hace énfasis en el estudio y descripción de algunos problemas combinatoriales típicos en diferentes campos de la ingeniería.

Dentro del contenido del curso se proponen algoritmos en pseudo-código que pueden ser fácilmente implementados en cualquier lenguaje de programación. En cada sección se presentan ejemplos aplicados a casos y problemas reales. Además, se plantean ejercicios al final de cada capítulo, diseñados para interiorizar los conceptos más relevantes.

En el primer capítulo se presentan algunos conceptos básicos que permiten homogenizar el lenguaje utilizado durante todo el texto. El capítulo dos explica algunos problemas combinatoriales que se han clasificado en cuatro grupos: problemas de empaquetamiento, problemas formulados a través de grafos, problemas de asignación y problemas de secuenciamiento. El capítulo tres presenta las características generales de los algoritmos evolutivos, haciendo énfasis en los algoritmos genéticos. Después se utilizan estos conceptos para introducir algunas bases sobre optimización multiobjetivo. El capítulo cuatro aborda el método de optimización usando colonia de hormigas, el capítulo cinco presenta el método de recocido simulado y el capítulo seis estudia el método de búsqueda tabú. Todos los métodos son ejemplarizados con problemas típicos.

#### 2. Objetivos del Programa Académico MIOE (desde la perspectiva de la universidad)

OP2. Presentar las formas de optimizar el uso de los recursos que la empresa utiliza para hacerla más competitiva, aplicando modelos y herramientas de la investigación de operaciones y estadística.

OP4. Fomentar la investigación en temas relacionados con las técnicas de investigación de operaciones y la estadística, teniendo en cuenta el rigor ético, moral y científico.

#### Objetivos de la asignatura (desde la perspectiva del profesor)

- Proporcionar al estudiante un punto de apoyo que facilite la implementación práctica de las diferentes técnicas metaheurísticas para resolver problemas combinatoriales usando problemas típicos y reales.
- Presentar, modelar y analizar el comportamiento de problemas combinatoriales reales.

#### 3. Resultados de aprendizaje (desde la perspectiva del estudiante)

RA1. Modelar diferentes problemas de origen combinatorio típicos y reales.

RA2. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y de ingeniería a la solución de problemas.

RA3. Analizar las diferentes técnicas de solución.

RA4. Implementar diferentes técnicas de solución a problemas combinatoriales reales.

RA5. Conocer el principio de funcionamiento de las diferentes técnicas de solución combinatoria.

RA6. Manejar programas de simulación especializados en optimización combinatoria.

RA7. Fomentar el trabajo en equipo.

#### 4. Contenido

T1: Conceptos básicos. (4 h)  
T2: Problemas y codificación.. (15 h)  
T3: Algoritmos evolutivos. (30 h)  
T4: Optimización por colonia de hormigas. (25 h)  
T5: Recocido simulado. (20 h)  
T6: Búsqueda tabú. (20 h)  
T7: Optimización computacional. (15 h)  
T8: Implementación computacional. (15 h)

#### 5. Requisitos

Programación en Matlab

Competencias: Manejo de matrices y arreglos, métodos de solución de modelos matemáticos, resolución heurística de problemas, lógica matemática, programación computacional.

#### 6. Recursos

Para el desarrollo de la asignatura se cuenta con textos guía, resultado de la experiencia en la orientación de la asignatura,

“Optimización combinatoria-de la teoría a la práctica”. Como Herramientas informática se recomienda el Matlab para el desarrollo de los algoritmos..

#### 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Presentaciones audiovisuales
- Desarrollo de aplicativos en Matlab.
- Diseño de algoritmos.
- Interacción con software comercial (Matlab, Concorde, entre otros)
- Las clases son presenciales y dictadas en el tablero de clase. Se plantean interrogantes para discusión en el grupo, talleres.

#### 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Talleres al final de cada capítulo (8 talleres de 2 horas cada uno)

#### 9. Métodos de aprendizaje

- Trabajo en grupos.
- Exposiciones magistrales.
- Estudio de casos
- Discusión de casos reales.
- Talleres.
- Presentaciones.

#### 10. Métodos de evaluación

- Primer parcial antes de la 6 semana: Conceptos básicos (T1) y Problemas y codificación (T2): (30%) (RA2, RA5, RA7).
  - Segundo parcial antes de la 12 semana: Algoritmos evolutivos (T4) y Optimización por colonia de hormigas (T5): (25%) (RA1, RA3, RA4).
- Examen final semana 16: Recocido simulado (T7), Búsqueda tabú (T8) y conceptos generales: (30%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7)
- Nota de talleres: (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 y T8): (15%) (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7)