

## IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE ESCUELA</b>	ESCUELA DE CIENCIAS
<b>NOMBRE DEPARTAMENTO</b>	Ciencias Matemáticas
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	MATEMATICAS, ESTADISTICA Y AFINES
<b>NOMBRE ASIGNATURA EN ESPAÑOL</b>	TÉCNICAS DE OPTIMIZACIÓN EN CIENCIA REGIONAL
<b>NOMBRE ASIGNATURA EN INGLÉS</b>	TECHNIQUES OF OPTIMIZATION IN REGIONAL SCIENCE
<b>CÓDIGO</b>	CM0886
<b>SEMESTRE DE UBICACIÓN</b>	20201
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL</b>	3 horas semanales
<b>INTENSIDAD HORARIA SEMESTRAL</b>	36 horas semestral
<b>CRÉDITOS</b>	
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Suficientable

---

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

La investigación de operaciones proporciona herramientas para los procesos de toma de decisiones. Las aplicaciones de la investigación de operaciones son diversas, dentro de las cuales se destacan los problemas de localización, regionalización y transporte. Para ello, se darán las teorías y modelos esenciales de cada área señalando en cada caso, dónde y de qué manera, la investigación de operaciones puede entrar a jugar un papel importante. Por tratarse de un curso de matemáticas aplicadas, se contempla la realización de ejercicios prácticos orientados a la localización, regionalización y planeación de transporte. Al finalizar este curso, los estudiantes estarán en capacidad de identificar las herramientas apropiadas para dar solución a los diferentes problemas que se puedan presentar en cada una de las áreas de trabajo de este curso.

## 3. PROPÓSITO U OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

3.1. Reconocer la aplicabilidad de la investigación de operaciones en las áreas espaciales de localización y regionalización, así como en el área del transporte.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

3.2.1.

Entender los elementos básicos de la programación lineal entera

3.2.2. Entender los modelos básicos de localización, regionalización y transporte.

3.2.3. Desarrollar las habilidades técnicas necesarias para implementar un modelo de localización, regionalización o transporte en Gurobi.

#### 4. **COMPETENCIAS BÁSICAS QUE EL ALUMNO ESTARÁ EN CONDICIONES DE LOGRAR:**

Implementar, ejecutar e interpretar los modelos básicos de localización.

Implementar, ejecutar e interpretar los modelos básicos de regionalización.

Implementar, ejecutar e interpretar los modelos básicos de transporte.

#### 5. **DESCRIPCION ANALITICA DE CONTENIDOS: TEMAS Y SUBTEMAS**

##### 5.1. **Introducción a la programación lineal**

5.1.1. Formulación de problemas

5.1.2. Métodos de resolución

5.1.3. Programación lineal entera

5.1.4. Programación multiobjetivo

##### 5.2. **Localización**

5.2.1. El modelo Location set covering problema

5.2.2. El modelo maximal-covering location problem

5.2.3. El modelo MCLP with Mandatory Closeness Constraints

5.2.4. El modelo Hierarchical maximal-covering location problem

5.2.5. El modelo Maximal expected covering location problem

5.2.6. El modelo p-median

##### 5.3. **Regionalización**

- 5.3.1. El modelo p-regions
- 5.3.2. El modelo max-p-regions
- 5.3.3. El modelo p-welfare-regions
- 5.3.4. El modelo network-max-p-regions
- 5.3.5. El modelo p-compact-regions
- 5.3.6. El modelo p-functional-regions

#### 5.4. Movilidad

- 5.4.1. Métodos de modelación para la planeación de transporte
- 5.4.2. Problema de asignación
- 5.4.3. Problema del transporte
- 5.4.4. Problema de flujos de costo mínimos
- 5.4.5. Problema del agente viajero
- 5.4.6. Multiobjetivo 1: Costos mínimos + regionalización
- 5.4.7. Multiobjetivo 2: Costos mínimos + regionalización

### 6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS:

Lectura y análisis de artículos académicos

Realización de talleres aplicados

Trabajo independiente: Python y Gurobi

Discusión de artículos en clase

Clase magistral

### 7. RECURSOS

#### 7.1. Locativos

Aula con proyector

Acceso a Internet

## 7.2. Tecnológicos

Por fuera de clase los estudiantes necesitarán acceso a computadores con Python (distribución Anaconda) y Gurobi.

## 8. CRITERIOS Y POLÍTICAS DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN ACADÉMICA

Seguimiento (tres talleres tipo take home): 30%

Examen Final: 25%

Propuesta de artículo: 15%

Artículo académico: 30%

## 9. BIBLIOGRAFIA GENERAL

### 9.1. Módulo de localización

- 9.1.1. Toregas C., ReVelle C. S. (1972) Optimal Location under time or distance constraints. Papers of the Regional Science Association 32: 101-118.
- 9.1.2. ReVelle C. S., Swain R. (1970) Central facilities location. Geographical Analysis 2: 30-44
- 9.1.3. Church R. L., ReVelle C. S. (1974) The maximal covering location problem. Papers of the Regional Science Association 32: 101-118.
- 9.1.4. R. Batta, J. M. Dolan, and N. N. Krishnamurthy. (1989) The maximal expected covering location problem: Revisited. Transportation Science, 23(4):277-287.
- 9.1.5. Moore, G. C. & ReVelle, C. (1982). The Hierarchical Service Location Problem. Management Science, 28(7), 775-780.

### 9.2. Módulo de regionalización

- 9.2.1. Duque, J. C., Ramos, R., and Surinach, J. (2007) Supervised regionalization methods: A survey. International Regional Science Review, 30(3):195-220.

- 9.2.2. Duque, J. C., Church, R. L., and Middleton, R. S. (2011) The p-regions problem. *Geographical Analysis*, 43(1):104-126.
- 9.2.3. Duque, J. C., Anselin, L., and Rey, S. J. (2012) The Max-p-Regions problem. *Journal of Regional Science*, 52(3):397-419.
- 9.2.4. Li, W; Church, R L.; Goodchild, M F. (2014) The p-compact-regions problema. *Geographical Analysis*, 46(3): 250-273.
- 9.2.5. Kim, Hyun; Chun, Yongwan; Kim, Kamyong (2015) Delimitation of Functional Regions Using a p-Regions Problem Approach. *International Regional Science Review*, 38(3):235-263.
- 9.2.6. She, B., Duque, J. C., and Ye, X. (2016) The Network-Max-P-Regions model. *International Journal of Geographical Information Science*. Forthcoming.
- 9.2.7. Duque, J. C. and Echeverri, L. C. The p-welfare-regions problema. Working paper.

### 9.3. Módulo de transporte

- 9.3.1. Ortúzar, J. D. D., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling Transport* (4th ed.). London: Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119993308>
- 9.3.2. Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D. (2010). *Linear Programming and Network flows*. (4th ed.) New Jersey: Wiley.
- 9.3.3. Current, J. R., ReVelle, C. S., Cohon, J. L. (1985). The maximum covering/shortest path problem: A multiobjective network design and routing formulation. *European Journal of Operation Research* 21: 189-199
- 9.3.4. Current, J., ReVelle, C. S., Cohon, J. (1982). The shortest covering path problem. An application of locational constraints to network design. Working Paper Series, CAS. WPS 83-7. Ohio state University, Columbus, Ohio.

## 10. NOMBRE DEL PROFESOR COORDINADOR DE MATERIA Y NOMBRE DE PROFESORES DE LA MATERIA QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN.

### Coordinador

Juan

Carlos

Duque

Cardona

### Participante(s)

Juan Pablo Ospina Zapata

## 11. REQUISITOS DEL PROCESOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

**Versión número:**

1,0

**Fecha elaboración:**

2018/05/11

**Fecha actualización:**

2018/05/11

**Aprobación:**

CARLOS MARIO DE JESUS VELEZ SANCHEZ

