

## UNIDAD DE APRENDIZAJE

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

|                                                                                               |                 |                  |                |                                                     |                                |                                      |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
| Unidad académica: Facultad de Contaduría Administración e Informática                         |                 |                  |                |                                                     |                                |                                      |            |
| Programa educativo: Maestría en Optimización y Cómputo Aplicado                               |                 |                  |                |                                                     |                                |                                      |            |
| Unidad de aprendizaje: Programación Matemática                                                |                 |                  |                | Ciclo de formación: Especializado                   |                                |                                      |            |
|                                                                                               |                 |                  |                | Eje de formación: Disciplinar                       |                                |                                      |            |
|                                                                                               |                 |                  |                | Semestre: 1 al 4                                    |                                |                                      |            |
| Elaborado por: Dr. Nodari Vahkania                                                            |                 |                  |                | Fecha de elaboración: 1 diciembre 2022              |                                |                                      |            |
| Actualizado por: Dr. Nodari Vahkania                                                          |                 |                  |                | Fecha de revisión y actualización: 1 diciembre 2022 |                                |                                      |            |
| Clave:                                                                                        | Horas teóricas: | Horas prácticas: | Horas totales: | Créditos:                                           | Tipo de unidad de aprendizaje: | Carácter de la unidad de aprendizaje | Modalidad  |
| No Aplica                                                                                     | 2               | 2                | 4              | 6                                                   | Optativa                       | Posgrado                             | presencial |
| Programa (s) educativo (s) en los que se imparte: Maestría en Optimización y Cómputo Aplicado |                 |                  |                |                                                     |                                |                                      |            |

### PRESENTACIÓN

En el curso se desarrollaran las destrezas y competencias de los alumnos para que elaboren e implementen algoritmos de programación dinámica y matemática que los alumnos puedan potencialmente usar en la solución de su tema de tesis de la maestría.

### PROPÓSITOS

Seleccionar y resolver problemas de optimización usando modelación matemática

Objetivos específicos:

Describir la estructura de modelos matemáticos para problemas de optimización. Categorizar los conjuntos de soluciones de problemas de optimización

Distinguir problemas de optimización que admiten algoritmos de solución exactos.

COMPETENCIAS QUE CONTRIBUYEN AL PERFIL DE EGRESO

| Competencias básicas                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                    | <p>a. Lectura, análisis y síntesis</p> <p>b. Comunicación oral y escrita</p> <p>c. Aprendizaje estratégico</p> <p>d. Razonamiento lógico-matemático</p> <p>e. Razonamiento científico</p>     |
| Competencias genéricas                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |
| Competencias genéricas:                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                               |
| a. Cognitivas-metacognitivas                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Pensamiento crítico</li> <li>• Creatividad</li> </ul>                                                             |
| b. Socioemocionales genéricas                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación al logro</li> <li>• Apertura a la experiencia</li> </ul>                                                                                 |
| c. Digitales genéricas                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda, valoración y gestión de información</li> <li>• Comunicación y colaboración en línea</li> <li>• Resolución de problemas técnicos</li> </ul> |
| d. Socioculturales genéricas                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación en segundo idioma</li> <li>• Responsabilidad social y ciudadana</li> </ul>                                                              |
| Competencias laborales                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |
| Competencias específicas disciplinares                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                               |
| a) Soluciona un problema de optimización y/o cómputo buscando el bienestar social mediante los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos al cursar la maestría |                                                                                                                                                                                               |

- b) Plantea el modelo matemático de problemas de optimización y cómputo aplicado para economizar recursos en el desarrollo sostenible y sustentable mediante la aplicación del método científico.
- c) Lidera grupos de trabajo para resolver problemas de diversa índole en optimización y cómputo aplicado a través de las habilidades y destrezas adquiridas en la maestría.
- d) Innova soluciones para resolver problemas existentes en el área de optimización y cómputo aplicado a través de conocimientos y destrezas adquiridas en la maestría.
- e) Plantea enfoques de investigación que aporten nuevo conocimiento en temáticas de optimización y cómputo aplicado mediante la modelación del problema en cuestión.
- f) Analiza metodologías para producir nuevo conocimiento a través de proyectos de investigación.

### Competencias transferibles para el trabajo

#### Digitales para el trabajo

- Aplica herramientas de análisis de datos para generar información que auxilie en la toma de decisiones utilizando repositorios de datos públicos y/o privados.

#### Competencias para el trabajo transdisciplinar

- Desarrolla investigación en equipo, a fin de identificar puentes de interconexión entre disciplinas que aporten nuevo conocimiento a través de discusiones y búsqueda de información compartida

#### Competencias para el aprendizaje a lo largo de la vida laboral (aprender, reaprender y desaprender)

- Desarrolla conocimientos, competencias, actitudes y valores necesarios para tener la capacidad de adaptación a nuevas demandas profesionales que surjan en el mercado laboral, mediante un aprendizaje flexible personalizado por cada estudiante definido por el asesor de tesis con apoyo del paradigma de la educación 4.0

### CONTENIDOS

| Bloques                                  | Temas                                                                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Módulo 1. Introducción a la optimización | Método del simplex.<br>Teoría de la dualidad.                                                        |
| Módulo 2. Introducción a la modelación   | Planteamiento de problemas.<br>Método de ramificar y acotar.                                         |
| Módulo 3. Programación no lineal         | Método de los planos secantes.<br>Algunos métodos especiales para los problemas de programación 0-1. |
| Módulo 4. Programación lineal            | Programación cuadrática.                                                                             |
| Módulo 5. Programación entera            | Planteamiento del problema. Solución eficiente o no dominada.                                        |

| Bloques                         | Temas                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                 | Método de las ponderaciones para obtener soluciones eficientes |
| Módulo 6. Optimización en redes | Árbol de extensión mínima. Algoritmos de Prim y de Kruskal.    |
| Módulo 7. Programación dinámica | Método simplex multiobjetivo.<br>Programación por metas.       |

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

| Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque con X)                |                                     |                                          |                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| Aprendizaje basado en problemas                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Nemotecnia                               | <input type="checkbox"/>            |
| Estudios de caso                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Análisis de textos                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trabajo colaborativo                                               | <input checked="" type="checkbox"/> | Seminarios                               | <input type="checkbox"/>            |
| Plenaria                                                           | <input type="checkbox"/>            | Debate                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Ensayo                                                             | <input type="checkbox"/>            | Taller                                   | <input type="checkbox"/>            |
| Mapas conceptuales                                                 | <input type="checkbox"/>            | Ponencia científica                      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Diseño de proyectos                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | Elaboración de síntesis                  | <input type="checkbox"/>            |
| Mapa mental                                                        | <input type="checkbox"/>            | Monografía                               | <input type="checkbox"/>            |
| Práctica reflexiva                                                 | <input type="checkbox"/>            | Reporte de lectura                       | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Trípticos                                                          | <input type="checkbox"/>            | Explosión oral                           | <input type="checkbox"/>            |
| Otros                                                              |                                     |                                          |                                     |
| Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)                      |                                     |                                          |                                     |
| Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente | <input checked="" type="checkbox"/> | Experimentación (prácticas)              | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Debate o Panel                                                     | <input type="checkbox"/>            | Trabajos de investigación documental     | <input type="checkbox"/>            |
| Lectura comentada                                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | Anteproyectos de investigación           | <input type="checkbox"/>            |
| Seminario de investigación                                         | <input type="checkbox"/>            | Discusión guiada                         | <input type="checkbox"/>            |
| Estudio de Casos                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | Organizadores gráficos (Diagramas, etc.) | <input type="checkbox"/>            |

|                                                                                                                                                                            |                                     |                                     |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Foro                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/>            | Actividad focal                     | <input type="checkbox"/>            |
| Demostraciones                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/>            | Analogías                           | <input type="checkbox"/>            |
| Ejercicios prácticos (series de problemas)                                                                                                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | Métodos de proyectos                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Interacción con la realidad ( a través de videos, fotografías, dibujos software especialmente diseñado)                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Exploración de la web               | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Archivo                                                                                                                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | Portafolio de evidencias            | <input type="checkbox"/>            |
| Ambiente virtual ( foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)                                                                                                  | <input type="checkbox"/>            | Enunciado de objetivo o intenciones | <input type="checkbox"/>            |
| Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras): mesa redonda |                                     |                                     |                                     |

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

| Criterios                                                                                                                              | Porcentaje |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| - Evaluaciones periódicas: mínimo tres evaluaciones consistentes en exámenes, tareas y trabajos de modelación y solución de problemas. | 50%        |
| - Evaluación terminal: Examen y trabajo de modelación y solución de problemas                                                          | 50%        |
| Total                                                                                                                                  | 100%       |

### PERFIL DEL PROFESOR

Los profesores a cargo de la materia deberán contar con doctorado o maestría en Ciencias Computacionales y/o Matemáticas Aplicadas o Afín. Se recomendara tener una experiencia en proyectos académicos o industriales en sistema de energía convencional y no convencional.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Básicas:**

**Complementarias:**

- Michael Jünger, Thomas M. Liebling, Denis Naddef, George L. Nemhauser, William R. Pulleyblank, Gerhard Reinelt, Giovanni Rinaldi, Laurence A. Wolsey. (Editores). (2010). 50 Years of Integer Programming 1958-2008. Ed. Springer.
- Joseph G. Ecker, Michael Kupferschmid. (2004). Introduction to Operations Research. Ed. Krieger Publishing Company.
- Jiří Matoušek, Jaroslav Nesetril, Jaroslav Nešetřil. (2008). An Invitation to Discrete Mathematics. Ed. Oxford University Press, USA.
- Peter J. Cameron. (1995). Combinatorics: Topics, Techniques, Algorithms. Ed. Cambridge University Press.

**Web:**-----

**Otros:** -----

## Programas de Estudio

### Eje Metodológico