

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas							
Plan de estudios: Licenciatura en Inteligencia Artificial							
Unidad de aprendizaje: OPTIMIZACIÓN DISCRETA				Ciclo de formación: Profesional - Especializado Eje general de formación: Para la Generación y Aplicación del Conocimiento Semestre: 6 o 7º			
Elaborada por: Dr. Nodari Vackania				Fecha de elaboración: Abril, 2021			
Clave:	Horas teóricas :	Horas prácticas :	Horas totales :	Créditos :	Tipo de unidad de aprendizaje :	Carácter de la unidad de aprendizaje :	Modalidad:
OD46CE03020 8	03	02	05	08	Optativa	Teórico - Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: A partir de todos los programas impartidos por el Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<p>Presentación:</p> <p>Los problemas de optimización discreta constituyen una clase significativa de problemas prácticos con una naturaleza discreta. Estos surgieron a finales de los años 40 del siglo XX. Con un rápido crecimiento en la industria, se ha incrementado la demanda de soluciones óptimas para nuevos problemas de manejo de recursos y de logística. Para el desarrollo de métodos de solución efectiva, estos problemas son formalizados y modelados matemáticamente.</p> <p>Un problema optimización discreta se caracteriza por poseer un conjunto finito de soluciones factibles, definidas por un conjunto de restricciones, y una función objetivo que debe minimizarse (o maximizarse) para las soluciones factibles. Entonces, el problema es encontrar una solución óptima, esto es, una que minimice la función objetivo.</p> <p>En el mundo de la computación se busca resolver los problemas de forma óptima, utilizando la menor cantidad de recursos, con algoritmos eficientes y rápidos.</p>
<p>Propósito:</p> <p>Conozca los problemas más comunes de optimización discreta, al término de la unidad de aprendizaje, mediante el estudio de diferentes métodos que existen para su solución, para modelar matemáticamente problemas de la vida real con ética y de manera creativa.</p>



Competencias que contribuyen al perfil de egreso	
Competencias genéricas:	
<ul style="list-style-type: none"> • CG1. Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. • CG5. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. • CG6. Capacidad para la investigación. 	
Competencias específicas:	
<ul style="list-style-type: none"> • CE4. Analiza soluciones computacionales mediante la aplicación de fundamentos teóricos del diseño de algoritmos y estructuras de datos adecuadas para resolver problemas con pensamiento crítico. • CE5. Descubre nuevas tecnologías, herramientas y estándares en su área de especialidad, mediante la consulta continua de las actualizaciones para mantenerse a la vanguardia en su campo con autonomía y creatividad. • CE9. Aplica conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas mediante la realización de proyectos multidisciplinarios para promover aprendizajes significativos de manera constructiva y participativa. • 	

CONTENIDOS

Bloques	Temas
1. Los problemas y metas de optimización discreta.	1.1. Definición del problema de optimización discreta. 1.1.1. Programación lineal (PL) y programación lineal entera (PE). 1.1.2. Problemas de optimización discreta, sus formulaciones y representaciones: problema de la mochila, asignación, empaquetamiento, partición, viajero, flujos en redes. 1.1.3. Óptimos locales y globales, funciones y conjuntos convexos.
2. Programación lineal y entera.	2.1. Formas de problemas de programación lineal. 2.2. Método Simplex (soluciones básicas factibles, cambiar de una solución básica a otra, organización de la tabla). 2.3. Aspectos geométricos del algoritmo Simplex. 2.4. Dualidad 2.4.1. Algoritmo primal-dual para un problema de PL. 2.4.2. Simplex no es un algoritmo polinomial. 2.5. Algoritmo polinomial para PL. 2.6. Cascos convexos, poliedros y dimensión, politopos y facetas. 2.6.1. Problemas de optimización formulados como PE., 2.6.2 Límites superiores y poliedros enteros.



3. Algoritmos para grafos, emparejamientos óptimos y matroides.	<p>3.1. Caminos más cortos en grafos con pesos.</p> <p>3.2. El método de aproximación sucesiva (Bellman-Ford).</p> <p>3.3. Caminos más cortos entre todos los pares de vértices.</p> <p>3.4. El método de Floyd-Warshall.</p> <p>3.5. Flujos en redes.</p> <p>3.5.1 Flujos con el costo máximo y el costo mínimo.</p> <p>3.6. Problemas de emparejamientos.</p> <p>3.6.1. Emparejamientos perfectos con el peso mínimo</p> <p>3.7. Matroides.</p> <p>3.7.1. El algoritmo voraz para matroides y sus aplicaciones.</p> <p>3.7.2. Intersección de matroides y sus aplicaciones.</p>
4. Algoritmos aproximados para problemas NP-duros.	<p>4.1. Problemas NP-completos en el sentido rígido (unario) y débil (binario).</p> <p>4.2. Aproximación relativa y absoluta.</p> <p>4.3. Algoritmos polinomiales y pseudo-polinomiales.</p> <p>4.4. Esquemas aproximados polinomiales.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	()
Estudios de caso	()	Análisis de textos	()
Trabajo colaborativo	(X)	Seminarios	()
Plenaria	()	Debate	()
Ensayo	()	Taller	()
Mapas conceptuales	()	Ponencia científica	()
Diseño de proyectos	(X)	Elaboración de síntesis	()
Mapa mental	()	Monografía	()
Práctica reflexiva	()	Reporte de lectura	()



Trípticos	()	Exposición oral	(X)
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	()
Debate o Panel	()	Trabajos de investigación documental	()
Lectura comentada	()	Anteproyectos de investigación	()
Seminario de investigación	()	Discusión guiada	()
Estudio de Casos	()	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	()
Foro	()	Actividad focal	()
Demostraciones	(X)	Analogías	()
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	()
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	()	Actividades generadoras de información previa	()
Organizadores previos	()	Exploración de la web	()
Archivo	()	Portafolio de evidencias	()
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	()	Enunciado de objetivo o intenciones	(X)

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Exámenes	30%
• Prácticas	30%
• Exposiciones	10%
• Proyecto final	30%
Total	100 %



PERFIL DEL PROFESOR

Licenciatura, Maestría o Doctorado en ciencias computacionales, matemáticas o ingeniería en áreas afines a las ciencias computacionales, con experiencia docente en el área.

REFERENCIAS

Básicas:

- E. Horowitz & S.Sahni. (1978). *Fundamentals of computer algorithms*. Computer Science Press.
- C. Papadimitriou & K.Steiglitz. (1998). *Combinatorial optimization: algorithms and complexity*. Dover Publications.
- E. Lawler. (1976). *Combinatorial optimization: Networks and Matroids*. Dover Publications.

Complementarias:

- W. Cook, W. Cunningham, W. Pulleyblank & A. Schrijver. (1998). *Combinatorial optimization*. Wiley
- G.Nemhauser and L. Wolsey. (1999). *Integer and combinatorial optimization*. Wiley.

