

### IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Unidad académica:</b> Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
<b>Plan de estudios:</b> Licenciatura en Física y Matemáticas							
<b>Unidad de aprendizaje:</b> Matemáticas discretas				<b>Ciclo de formación:</b> Profesional <b>Eje general de formación:</b> Teórico-técnica <b>Área de conocimiento:</b> Matemáticas avanzada <b>Semestre:</b> 5°			
<b>Elaborada por:</b> Dr. Daniel Rivera López				<b>Fecha de elaboración:</b> Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
OPP24CP050010	5	0	5	10	Optativa	Teórica	Escolarizada
<b>Programa Educativo en el que se imparte:</b> Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

### ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>Presentación:</b> En matemáticas discretas un grafo consiste en un conjunto de vértices y un conjunto de aristas, cada una de las cuales une dos vértices. Normalmente un objeto se representa por un vértice y una relación entre dos objetos se representa por una arista. Por lo tanto, un grafo puede utilizarse para representar cualquier información que pueda ser modelada como objetos y las relaciones entre esos objetos. La teoría de grafos se ocupa del estudio de las propiedades de los grafos. La piedra fundamental de la teoría de grafos fue puesta por Euler en 1736 al resolver un rompecabezas llamado el problema de los siete puentes de Königsberg.
<b>Propósito:</b> Distinga la teoría de grafos y sus principales resultados como herramienta fundamental, al finalizar la unidad de aprendizaje, mediante el conocimiento de la terminología básica de grafos, caminos, ciclos y conectividad, para abordar el problema del camino más corto, los problemas de conectividad, árboles, emparejamiento y cobertura, grafos planos y coloración de grafos y sus aplicaciones, con pensamiento crítico y compromiso ético.
<b>Competencias que contribuyen al perfil de egreso.</b>
<b>Competencias genéricas:</b>
CG2. Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo. CG10. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG16. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. CG20. Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión. CG33. Compromiso ético.
<b>Competencias específicas:</b>
CE 2. Formula problemas en lenguaje matemático y contribuye a la construcción de modelos matemáticos, mediante la aplicación de teorías, fórmulas y principios matemáticos, con el fin de facilitar su análisis y solución en los sectores públicos, privados o sociales con rigor metódico, precisión y certeza.
CE 3. Utiliza y diseña programas o sistemas de computación mediante el uso de equipo especializado, para el procesamiento de información, cálculo numérico y simulación de procesos que permitan dar soluciones innovadoras a problemas planteados con objetividad y responsabilidad.

CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

## CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Introducción a los grafos y sus aplicaciones.	1.1 Aplicaciones de los grafos: Coloración de mapas; asignación de frecuencia; suministro de gas en una localidad; planos de piso; comunidades web; Bioinformática; Ingeniería de software.
II. Terminología básica de grafos.	2.1 Grafos y multigrafos 2.2 Adyacencia, incidencia y grado Grado máximo y mínimo; Grafos regulares. 2.3 Subgrafos. 2.4 Algunas clases triviales importantes de grafos Grafos nulos; grafos completos; conjuntos independientes y grafos bipartitos; grafos de caminos; grafos de ciclos, grafos de ruedas. 2.5 Operaciones en grafos Unión e intersección de grafos; complemento de un grafo; subdivisiones; contracción de una arista. 2.6 Isomorfismo de grafos 2.7 Sucesión de grados 2.8 Estructuras de datos y representación de grafos Matriz de adyacencia; matriz de incidencia; lista de adyacencia.
III. Caminos, ciclos y conectividad.	3.1 Paseos, senderos, caminos y ciclos 3.2 Grafos Eulerianos 3.3 Grafos Hamiltonianos 3.4 Conectividad. Grafos separables conexos; árbol de bloques y vértices de corte; grafos 2-conexos; descomposición en orejas.
IV. Árboles.	4.1 Propiedades de un árbol 4.2 Árboles enraizados 4.3 Árboles de expansión de un grafo 4.4 Conteo de árboles 4.5 Distancia en árboles y grafos 4.6 Etiquetado elegante
V. Emparejamiento y cobertura.	5.1 Emparejamiento: Emparejamiento perfecto; coincidencia máxima; condición de emparejamiento del salón. 5.2 Conjunto independiente 5.3 Cubiertas 5.4 Conjunto dominante 5.5 Factor de un grafo
VI. Grafos planos.	6.1 Caracterización de grafos planos

	6.2 Grafos de planos La forma de Euler: grafo dual 6.3 Espesor de los grafos 6.4 Dibujos en línea recta de grafos planos
--	---

### ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(x)	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	(x)	Análisis de textos	( )
Trabajo colaborativo	( )	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	(x)
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )
Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	(x)	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	(x)
Lectura comentada	(x)	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	(x)
Estudio de Casos	(x)	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(x)	Método de proyectos	( )
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(x)	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	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exámenes parciales</li> <li>• Examen final</li> <li>• Participación en clase</li> <li>• Tareas</li> </ul>	<p>40%</p> <p>40%</p> <p>10%</p> <p>10%</p>
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

### **PERFIL DEL PROFESORADO**

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

### **REFERENCIAS**

#### **Básicas:**

- Rahman S. (2017). Basic Graph Theory. Ed. Springer
- West Douglas B. (2001). Introduction to Graph Theory (Second edition). Pearson Education Inc.
- Chartrand G., Zhang P. (2012) A First Course in Graph Theory. Dover (2012)

#### **Complementarias:**

- Marcus Daniel A. (2008). Graph Theory A Problem Oriented Approach. MAA Press