



**ESTRUCTURA DE DATOS**  
**Primer Semestre 2022**

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

|   |   |
|---|---|
| <b>Código:</b> 772  | <b>Créditos:</b> 5  |
| <b>Escuela:</b> Ciencias y Sistemas   | <b>Área:</b> Desarrollo de Software   |
| <b>El curso tiene laboratorio:</b> Si   | <b>Categoría:</b> Obligatorio   |
| <b>Horas magistrales a la semana:</b> 4   | <b>Horas de laboratorio a la semana:</b> 2  |
| <b>Prerrequisitos:</b><br>771 - Introducción a la Programación y Computación 2<br>796 - Lenguajes formales y de programación<br>962 - Matemática de Computo 2 | <b>Postrequisitos:</b><br>722 - Teoría de Sistemas 1<br>773 - Manejo e Implementación de Archivos<br>781 - Organización de Lenguajes y Compiladores 2 |

**II. DISTRIBUCIÓN DE SECCIONES**

| Sección | Edificio | Salón | De:  | A:   | Lu | Ma | Mi | Ju | Vi | Sa | Catedrático  |
|---------|----------|-------|------|------|----|----|----|----|----|----|--------------|
| A       | MEET     | 40    | 7:10 | 8:50 |    |    | X  |    | X  |    | René Ornélyz |

**III. DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso continúa el estudio formal sobre varias técnicas de representación de los datos en la memoria de una computadora y de los algoritmos que los manipulan. Se enfatiza en las características de una buena programación: modularidad, ocultamiento de información, reutilización de código y estilo de programación. Todas estas características se estudian en función de los conceptos de Tipo de Dato Abstracto y Objeto, haciendo uso de la metodología Orientada a objetos.

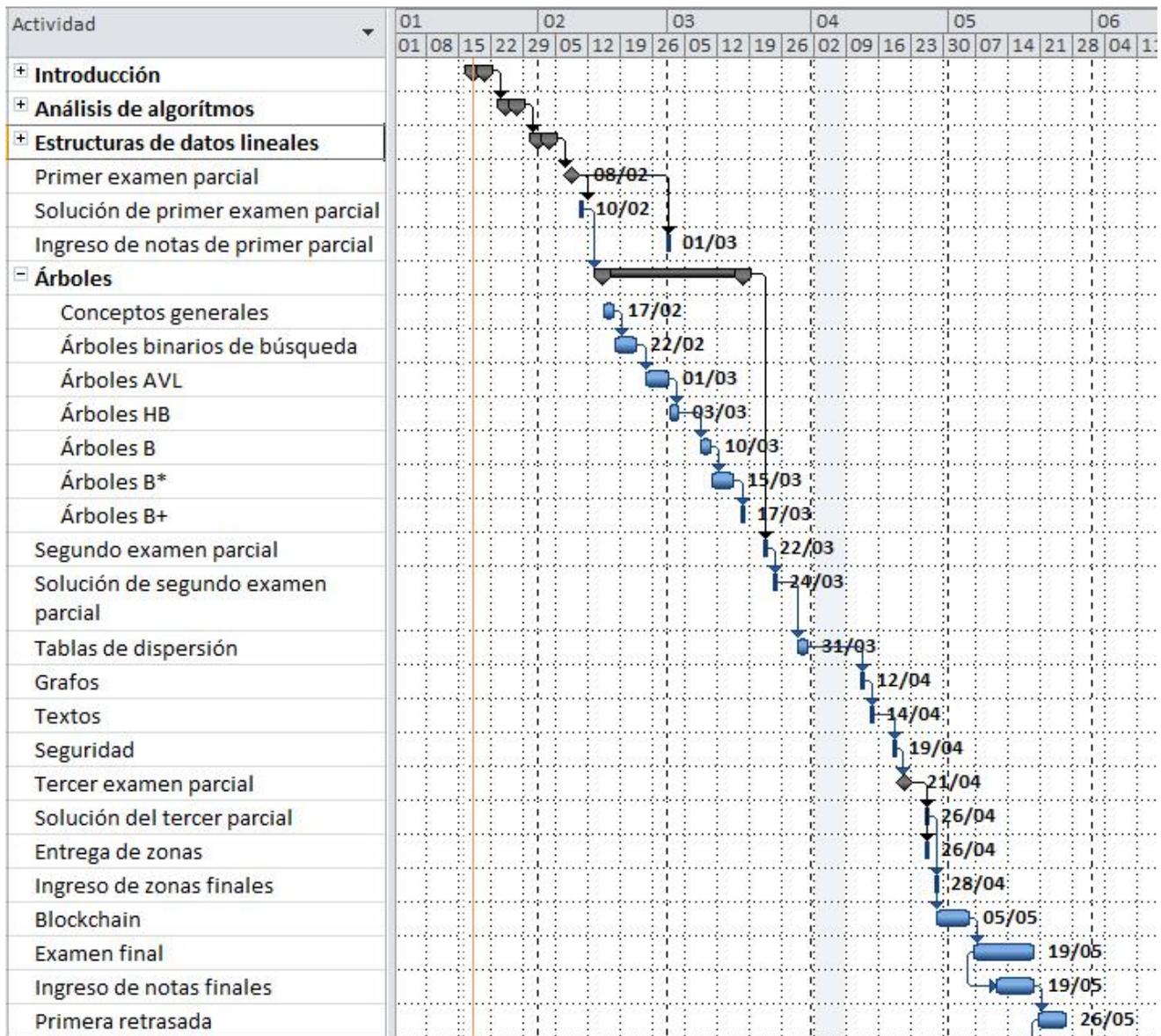
#### IV. COMPETENCIA GENERAL

Que el estudiante desarrolle, independiente del lenguaje de programación, los algoritmos para manipular las estructuras de datos más utilizadas. Decide las estructuras de datos más convenientes a utilizar, dado un problema específico, basado en el conocimiento de dichas estructuras y las necesidades de la solución.

#### V. METODOLOGÍA

- Método: deductivo
- Técnicas: expositiva y demostrativa
- Instrumentos: guías de trabajo, hojas de trabajo, ejercicios, preguntas, diálogo y observación
- Las clases magistrales se impartirán en 4 períodos semanales
- El laboratorio se impartirá 2 períodos semanales
- Durante el curso, se asignan 2 proyectos de programación, a realizarse de manera individual; así como tareas, ejercicios, prácticas e investigaciones.

## VI. CALENDARIZACIÓN



## VII. CONTENIDO DECLARATIVO

**UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA MEMORIA Y ANÁLISIS DE ALGORITMOS (16 PERIODOS)**

**Competencia específica:** conoce los conceptos generales de las estructuras de datos y algoritmos de manejo de datos.

1. Análisis de algoritmos
  - 1.1. Algoritmos y eficiencia
  - 1.2. Análisis de casos
  - 1.3. Notación O grande
  - 1.4. Desarrollo de pruebas
- 2 Estructuras de datos lineales
  - 2.1. Estructuras de datos básicas
    - 2.1.1. Tipos de datos
  - 2.2 Arreglos estáticos
    - 2.2.1. Row-major y Col-major
  - 2.3. Matrices dispersas
    - 2.3.1. Estáticas
    - 2.3.2. Dinámicas

**UNIDAD 2: CONCEPTOS AVANZADOS Y ESTRUCTURAS NO LINEALES BÁSICAS (16 PERIODOS)**

**Competencia específica:** clasifica los algoritmos según su complejidad algorítmica y conoce las estructuras no lineales de tipo arbóreo.

3. Estructuras no lineales
  - 3.1. Árboles
    - 3.1.1. Definición
    - 3.1.2. Árboles binarios de búsqueda
    - 3.1.3. Operaciones
      - 3.1.4. Recorridos
  - 3.2. AVL
    - 3.2.1. Definición
    - 3.2.2. Operaciones
    - 3.2.3. Rotaciones
  - 3.3. Árboles B
    - 3.3.1. Definición
    - 3.3.2. Operaciones
  - 3.4. Variantes de árboles B
    - 3.4.1. Definición
    - 3.4.2. Operaciones
  - 3.5. Otros árboles
    - 3.5.1. Rojo negro
    - 3.5.2. Tie
    - 3.5.3. Árboles AST
    - 3.5.4. Árboles de Merkle (Hash Tree)

## UNIDAD 3: OTRAS ESTRUCTURAS Y ALGORITMOS (12 PERIODOS)

**Competencia específica:** diseña otras estructuras de datos no lineales para solución de problemas y conoce conceptos de grafos, tablas hash, compresión, cifrado y cadenas de bloques.

### 4. Otras estructuras y algoritmos de codificación

#### 4.1. Grafos

- 4.1.1. Definición
- 4.1.2. Representación por matrices y listas de adyacencia
- 4.1.3. Recorridos por anchura y profundidad
- 4.1.4. Algoritmos de árboles de recubrimiento mínimo
- 4.1.5. Algoritmos de rutas cortas y búsquedas

#### 4.2. Tablas Hash

- 4.2.1. Función Hash
- 4.2.2. Resolución de colisiones
- 4.2.3. Redimensionamiento

#### 4.3. Compresión

- 4.3.1. Introducción
- 4.3.2. Compresión sin pérdida y con pérdida
  - 4.3.2.1. Algoritmo de Huffman
  - 4.3.2.2. Algoritmo LZW

#### 4.4. Criptografía y seguridad

- 4.4.1. Historia y conceptos
- 4.4.2. Cifrado por bloques y por flujo
- 4.4.3. Cifrado simétrico
  - 4.4.3.1. DES y AES
- 4.4.4. Cifrado asimétrico
  - 4.4.4.1. RSA
- 4.4.5. Funciones hash criptográficas
- 4.4.6. Checksum

#### 4.5. Blockchain

- 4.5.1. Historia y funcionamiento
- 4.5.2. Descentralización
- 4.5.3. Prueba de trabajo
- 4.5.4. Algoritmos de consenso
- 4.5.5. Smart Contracts
- 4.5.6. Tipos de blockchain

## VIII. INDICADORES DE LOGRO

- Describe conceptos de estructuras de datos
- Analiza adecuadamente los diferentes algoritmos
- Clasifica correctamente los algoritmos según complejidad
- Implementa diferentes TDA
- Encuentra rutas cortas de un grafo
- Utiliza tablas hash para indexar
- Entiende los conceptos de compresión, cifrado y blockchain

## IX. EVALUACIÓN

Según el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la zona tiene valor de 75 puntos, la nota mínima de promoción es de 61 puntos y la zona mínima para optar a examen final es de 36 puntos. Cualquier actividad que esté involucrada en plagio tendrá un valor de 0 puntos y será notificada a la Escuela de Ciencias y Sistemas.

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| Evaluación de 3 unidades             | 45 puntos  |
| Tareas, prácticas, otras actividades | 05 puntos  |
| Laboratorio                          | 25 puntos  |
| ----- Zona                           | 75         |
| puntos                               |            |
| Examen final                         | 25 puntos  |
|                                      | -----      |
| Nota final                           | 100 puntos |

## X. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

**Conceptual declarativo:** demuestra conceptos teóricos y matemáticos de las estructuras de datos mediante preguntas directas en clase.

**Procedimental:** aplica los conocimientos adquiridos de los TDA mediante hojas de trabajo, ejercicios, trabajo escrito y cursos en línea.

**Actitudinal:** participa activamente en la clase evaluado mediante la observación.

## XI. RECURSOS DIDÁCTICOS

- Presentaciones
- Pizarrón electrónico
- Recursos multimedia
- Libros de texto
- Documentos en Internet

## XII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Libros de texto:

- Deitel, Harvey M, et.al. (2009) Cómo programar en C++, Pearson, México.
- Joyanes Aguilar, Luis (2007). Estructuras de datos en C++, McGraw-Hill, España.
- Mark Allen Weiss (2013). Estructuras de datos en Java, Pearson. España.
- Joyanes, L., Zahonero, I. (2008) Estructura de datos en Java. McGraw Hill.
- Espino, Luis (2020). Estructuras de datos en C++, Guatemala.
- Robert Sedgewick, Kevin Wayne (2011). Algorithms. Pearson Education. Estados Unidos.

### Cursos en línea:

- mycodeschool (YouTube) <https://bit.ly/330Mx3f>
- Data Structures in C++ (Udemy) <https://bit.ly/2BDzTMa>
- Geeksforgeeks (Website) <https://bit.ly/2Df82Cq>
- Data Structures and Algorithms by Google (Udacity) <https://bit.ly/2DjQKUA>
- Data Structures and Algorithms (Coursera) <https://bit.ly/3gbFf09>

### Cursos tutoriales de Python y Java:

- <https://www.sololearn.com/learning/1073>
- <https://tour.golang.org/welcome/1>

