

FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## RESOLUCIÓN N° 260

SANTA ROSA, 12 de mayo de 2023

### VISTO:

El Expte. N° 399/2023, iniciado por Secretaría Académica, S/Programa asignatura “Estructuras de Datos y Algoritmos” – Profesorado en Computación (Plan 2014).

### CONSIDERANDO:

Que la docente Mg. Silvia Gabriela BAST, a cargo de la asignatura “Estructuras de Datos y Algoritmos” que se dicta para la carrera Profesorado en Computación (Plan 2014), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2023 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval del Mg. Ing. Pablo GARCIA y de la Mesa de Carrera de Profesorado en Computación.

Que en la sesión ordinaria del día 11 de mayo de 2023, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el proyecto de resolución presentado por la Comisión de Enseñanza.

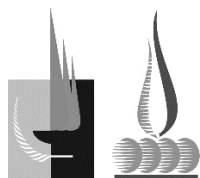
### POR ELLO:

#### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

#### RESUELVE:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el programa de la asignatura “Estructuras de Datos y Algoritmos”, a cargo de la Mg. Silvia Gabriela BAST que se dicta para la carrera Profesorado en Computación (Plan 2014), a partir del ciclo lectivo 2023, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Dirección del Departamento de Matemática, de la docente Mg. Silvia BAST y del CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO DE:** Matemática

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CARRERA - PLAN/ES:** Profesorado Universitario en Computación - Plan 2014 - Res 446 /14 CS - UNLPam

**CURSO:** Tercer año - Primer Cuatrimestre

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

**CARGA HORARIA SEMANAL:**

- Teóricos: 4
- Prácticos: 4

**CARGA HORARIA TOTAL:** 120hs

**CICLO LECTIVO:** 2023

**EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

Mg. Silvia Gabriela Bast (Profesora Adjunta Regular Simple)

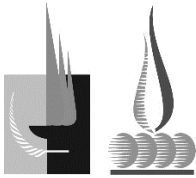
Dr. Oscar Alfredo Testa (JTP Regular Simple)

**FUNDAMENTACIÓN:**

La sociedad actual se encuentra inmersa en constantes avances tecnológicos, Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están presentes en casi todos los ámbitos de la vida diaria resolviendo problemas que son cada vez más complejos. Las bases conceptuales de las TIC son las Ciencias de la Computación (CC). Una disciplina clásica de las CC es Estructuras de Datos y Algoritmos, cuyo estudio se lleva a cabo desde el nacimiento mismo de la programación y se profundiza cuando aparece el lenguaje Pascal creado por N. Wirth.

Los datos son los recursos estratégicos de todas las organizaciones, ya que, luego de su procesamiento, es posible, a partir de ellos, obtener información para la toma de decisiones operativas, tácticas y estratégicas. Resulta esencial profundizar en las diversas formas de organización y acceso a los datos dentro de los sistemas de información.

El objetivo del estudio de las estructuras de datos y los algoritmos que las acceden, es decir de los Tipos de Datos Abstractos (TDA), es escribir programas eficientes, que además resulten legibles y estén claramente codificados, en los que los datos estén organizados de forma adecuada teniendo en cuenta el problema que debe resolverse.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

## **CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N°260/23**

Conocer los distintos TDA existentes y las ventajas y desventajas de las implementaciones que pueden desarrollarse para cada uno de ellos, pone al estudiantado en la situación de tener que decidir de acuerdo al problema planteado cuál es el TDA o combinación de ellos que resuelve el problema con mayor eficiencia y, posteriormente seleccionar la mejor implementación para cada uno de los TDA que se usarán en la resolución.

Además, esta asignatura hace fuerte énfasis en el concepto de abstracción y ocultamiento de la información, trabajando en la programación por capas.

Se torna necesario entonces, ofrecer las bases conceptuales de los TDA, esto es, de las estructuras de datos y algoritmos que permitirán al estudiantado generar programas cuyos datos estén bien organizados facilitando el acceso a los mismos a través de los algoritmos claros y eficientes.

### **OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:**

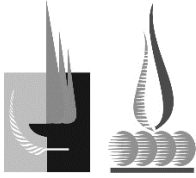
La asignatura tiene el propósito de introducir el concepto de TDA y profundizar en la descripción de algunos de los TDA existentes para que, de acuerdo a las necesidades de la situación problemática se presente, sea posible encontrar y aplicar el TDA (o combinación de TDA), que resulte más adecuado y diseñar algoritmos eficientes para responder a las funcionalidades del problema.

Los objetivos propuestos para la asignatura son:

- Conocer el concepto de Tipo de Dato Abstracto (TDA)
- Identificar el TDA o combinación de los mismos que resulta más adecuado para resolver una situación problemática del mundo real.
- Utilizar los TDA para resolver las situaciones reales planteadas.
- Hacer uso de los conceptos de abstracción y ocultamiento de la información en la resolución de problemas del mundo real.

#### **Objetivos específicos**

- Conocer los TDA lineales.
- Identificar los TDA lineales o combinación de los mismos más adecuada para representar los datos de una situación planteada.
- Utilizar los TDA lineales para resolver situaciones problemáticas reales aplicando los conceptos de abstracción y ocultamiento.
- Conocer los TDA no lineales.
- Identificar los TDA no lineales o combinación de los mismos más adecuada para representar los datos de una situación planteada.
- Utilizar los TDA no lineales para resolver situaciones problemáticas reales aplicando los conceptos de abstracción y ocultamiento.
- Conocer los TDA orientados a búsquedas.
- Identificar los TDA orientados a búsquedas o combinación de los mismos más adecuada para representar los datos de una situación planteada.

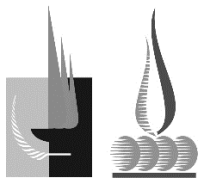


FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

- Utilizar los TDA orientados a búsquedas para resolver situaciones problemáticas reales aplicando los conceptos de abstracción y ocultamiento.
- Reconocer para cada TDA las distintas estructuras de datos y operaciones de acceso con que puede implementarse.
- Identificar para cada TDA usado en el contexto de una situación problemática, la estructura de datos y operaciones de acceso que resulten más adecuadas.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

## **ANEXO II**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CICLO LECTIVO:** 2023

### **PROGRAMA ANALITICO**

#### **Unidad 1: Conceptos Básicos**

Introducción. Revisión de los conceptos de: tipo de datos, estructura de datos, estructuras de información dinámicas, punteros y cursores y programación modular. Introducción de los conceptos de: tipo de dato abstracto, abstracción, ocultamiento y programación en capas.

#### **Unidad 2: Performance de los algoritmos**

Diseño y análisis de algoritmos. Problemas, algoritmos y programas. Revisión de los conceptos de: eficiencia de algoritmos, tiempo de ejecución de un programa, tasa de crecimiento, notación asintótica (big O)

#### **Unidad 3: Tipos de Datos Abstractos Lineales**

Listas. Concepto, usos y aplicaciones. Definición e implementación usando a) arreglos, b) punteros, c) cursores. Comparación entre las implementaciones. Listas doblemente enlazadas: definición, aplicaciones.

Pilas. Concepto, usos y aplicaciones. Definición e implementación usando a) arreglos, b) punteros, c) cursores. Comparación entre las distintas implementaciones.

Colas. Concepto, usos y aplicaciones. Definición e implementación usando a) arreglos, b) punteros, c) cursores. Comparación entre las distintas implementaciones. Colas circulares.

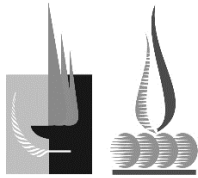
#### **Unidad 4: Tipos de Datos Abstractos No Lineales.**

Árboles. Concepto general de árbol. Conceptos de nodos, ramas, raíz, padre, hijo, hermano, hoja y subárbol. Conceptos complementarios de camino, longitud de camino, altura del árbol, nivel y grado. Árbol como TDA.

Árbol M-ario. Concepto, usos y aplicaciones. Definición e implementación usando: a) arreglo de padres, b) usando la representación lista de hijos, c) usando la representación hijo extremo izquierdo-hermano derecho usando punteros y cursores.

Árbol Binario: Concepto, usos y aplicaciones. Definición e Implementaciones: usando punteros y usando cursores.

Grafos. Conceptos y terminología básica. Grafos dirigidos y no dirigidos. Orden. Funciones de incidencia y adyacencia que relacionan arcos y vértices. Grado. Vértices aislados. Grafos triviales. Camino, ciclo. Fuentes y sumideros. Conectividad. Usos y aplicaciones. Definición e implementación de



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

## **CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

grafos usando: a) matriz de adyacencia, b) lista de adyacencia. Recorridos en anchura y profundidad. Recubrimientos. Búsquedas. Algoritmos clásicos de grafos.

### **Unidad 5: Tipos de Datos Abstractos de Búsqueda y Ordenamiento**

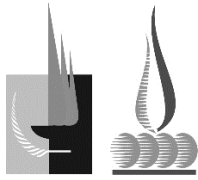
Técnicas básicas de búsqueda: Búsqueda secuencial, búsqueda binaria. Revisión de los conceptos de ordenamiento.

Árbol Binario de Búsqueda (ABB). Concepto, usos y aplicaciones. Definición e implementación usando: a) punteros, b) cursores. Comparación de implementaciones iterativa y recursiva. Eficiencia de la búsqueda en un árbol binario.

Árbol Binario de Búsqueda Balanceado (AVL). Concepto, usos y aplicaciones. Rotaciones. Definición e implementación usando: a) punteros, b) cursores.

Árbol B. Concepto, usos y aplicaciones. Definición Representación de un árbol “B” de orden “m”. Proceso de creación de un árbol “B”. Búsqueda de claves. Algoritmos de inserción y eliminación de una clave. Recorridos.

Tablas Hash. Concepto, usos y aplicaciones. Función Hash. Colisiones. Manejo de Colisiones: Almacenamiento Externo (Encadenamiento Directo, Zona de Overflow), Almacenamiento Interno (Encadenamiento Directo, Encadenamiento Vacío). Inspección de la tabla Hash: lineal, cuadrática. Funciones de transformación. Implementación.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

### **ANEXO III**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

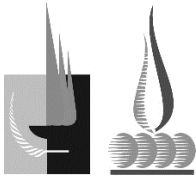
**CICLO LECTIVO:** 2023

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). Introduction to algorithms. MIT press.
- Hopcroft, J. E., Ullman, J. D., & Aho, A. V. (1983). Data structures and algorithms (Vol. 175). Boston, MA, USA:: Addison-wesley.
- Knuth, D. E. (1997). The art of computer programming. volume 1: Fundamental algorithms. volume 2: Seminumerical algorithms. Bull. Amer. Math. Soc.
- Knuth, D. E. (1998). The art of computer programming: Volume 3: Sorting and Searching. Addison-Wesley Professional.
- Tenenbaum, A. M., & Augenstein, M. J. (1998). Estructura de datos en pascal. Prentice Hall.
- Weiss, M. A. (1995). Estructuras de datos y algoritmos. Ed. A. Wesley Iberoamericana
- Wirth, N. (1985). Algorithms & data structures. Prentice-Hall, Inc.

### **Bibliografía complementaria**

- Cairó, O., & Guardati, S. (2006). Estructuras de datos. MC GRAW HILL INTERAMERICANA.
- Figueroa, Z. J. H., Domínguez, J. D. G., del Pino, J. C. R., Roca, M. D., Aguilar, J. R. P., & Rodríguez, G. R. (2005). Fundamentos de estructuras de datos: soluciones en Ada, Java y C++. Thomson
- Joyanes Aguilar, L., Zahonero Martínez, I., Fernández Azuela, M., & Sánchez García, L. (1999). Estructura de datos. Libro de problemas.
- Lewis, H. R., & Denenberg, L. (1997). Data structures and their algorithms. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc..
- López, G., Jeder, I., & Vega, A. (2009). Análisis y diseño de algoritmos: Implementaciones en C y Pascal. Alpha Editorial.
- Oliet, N. M., Mallén, Y. O., & López, J. A. V. (2004). Estructuras de datos y métodos algorítmicos: ejercicios resueltos. Pearson educación.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

## **ANEXO IV**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CICLO LECTIVO:** 2023

### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

#### **Trabajo Práctico 1: Programación Modular y Performance de Algoritmos.**

Ejercitación destinada a la comprensión de los conceptos fundamentales de la asignatura y a la revisión de la temática eficiencia de los algoritmos desarrollados. Corresponde a las unidades 1 y 2 del Programa Analítico.

#### **Trabajo Práctico 2: Tipos de Datos Abstractos Lineales - Listas**

En este trabajo se proponen ejercicios que enfocan en la comprensión de los conceptos teóricos de las listas y las tres implementaciones que se desarrollan en la teoría aplicando en todos los casos abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan además, problemas del mundo real que requieren el análisis y la identificación de la implementación que mejor se adapta a la resolución. Corresponde a la unidad 3 del Programa Analítico.

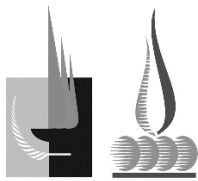
#### **Trabajo Práctico 3: Tipos de Datos Abstractos Lineales - Pilas**

Los ejercicios de este trabajo práctico focalizan en la comprensión de los conceptos teóricos de las pilas (como un caso especial de listas) y las tres implementaciones que se desarrollan en la teoría aplicando en todos los casos abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan también situaciones del mundo real que requieren el análisis y la identificación de la implementación que mejor se adapta a la resolución y la combinación de las pilas con las listas. Corresponde a la unidad 3 del Programa Analítico.

#### **Trabajo Práctico 4: Tipos de Datos Abstractos Lineales - Colas**

El trabajo práctico propone ejercicios que aportan a la comprensión de los conceptos teóricos del TDA colas (como un caso especial de listas) y las tres implementaciones que se desarrollan en la teoría aplicando en todos los casos abstracción y ocultamiento de la información. Los problemas que se presentan requieren la utilización/aplicación del TDA colas (seleccionando en cada caso la implementación que mejor se adapte) y además la combinación con otros TAD lineales (listas y pilas) para su resolución. Corresponde a la unidad 3 del Programa Analítico.





FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

## **CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

### **Trabajo Práctico 5: Tipos de Datos Abstractos No Lineales - Árboles**

Los ejercicios de este trabajo práctico apuntan a la comprensión de los conceptos teóricos de los árboles (TDA Jerárquicos) binarios y m-arios y a las implementaciones que se desarrollan en la teoría aplicando en todos los casos abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan además, situaciones problemáticas reales que requieren el análisis y la identificación de la implementación que mejor se adapta a la resolución y la combinación con los TDA lineales que se desarrollaron en las unidades anteriores. Corresponde a la unidad 4 del Programa Analítico.

### **Trabajo Práctico 6: Tipos de Datos Abstractos No Lineales - Grafos**

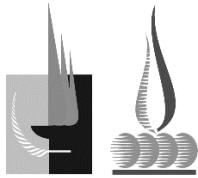
El trabajo práctico propone ejercicios que aportan al conocimiento y comprensión de los conceptos teóricos del TDA grafos y de las implementaciones que se desarrollan en la teoría aplicando en todos los casos abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan además, problemas del mundo real, tales como distribución, costos de transporte, que requieren el análisis e identificación de la implementación que mejor se adapta a la resolución y la combinación con los otros TDA vistos. Corresponde a la unidad 4 del Programa Analítico.

### **Trabajo Práctico 7: Tipos de Datos Abstractos de Búsqueda y Ordenamiento - ABB - AVL - B-Árboles**

Los ejercicios de este trabajo práctico focalizan en el conocimiento y la comprensión de los conceptos teóricos de los TDA de ordenamiento: árboles binarios de búsqueda (ABB), árboles AVL y B-Árboles. En el caso de ABB y AVL se toman las implementaciones ya desarrolladas para los TDA de árboles del Trabajo Práctico 5 y se optimizan desarrollando las operaciones necesarias. Para B-Árboles se desarrolla la totalidad de las implementaciones. En todos los casos se aplican los conceptos de abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan problemas del mundo real, en los que resulta necesaria la aplicación de este tipo de TDA. Corresponde a la unidad 5 del Programa Analítico.

### **Trabajo Práctico 8: Tipos de Datos Abstractos de Búsqueda y Ordenamiento - Hash**

Este trabajo propone ejercicios que focalizan en el conocimiento y la comprensión de los conceptos teóricos del TDA Hash a través de las implementaciones desarrolladas en teoría aplicando los conceptos de abstracción y ocultamiento de la información. Se presentan situaciones reales, en las que resulta necesaria la aplicación de este TDA. Corresponde a la unidad 5 del Programa Analítico.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

## **ANEXO V**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CICLO LECTIVO:** 2023

### **ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN**

En el transcurso del cuatrimestre, se solicitarán entregas de:

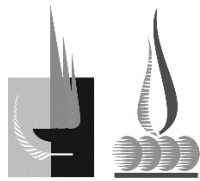
- El código de las unidades que se desarrollarán con las estructuras de cada implementación y las operaciones que las acceden.
- Un proyecto que permita probar, el funcionamiento adecuado de las implementaciones haciendo uso de los conceptos de abstracción y ocultamiento de la información.

Se solicitará la resolución de un trabajo de integración que deberá ser desarrollado durante el período de la cursada.

El trabajo consistirá en la resolución de una situación problemática en la que deban aplicar los conceptos desarrollados durante el cuatrimestre. A modo de cierre se requerirá la redacción de un informe final que incluirá:

- Presentación de la problemática.
- Fundamentación de la elección de los TDA seleccionados y sus respectivas implementaciones.
- El código desarrollado.
- La interfaz presentada.
- Las conclusiones.
- 

El trabajo se presentará también de forma oral y será condición necesaria para la regularizar la asignatura.



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

**Universidad Nacional de La Pampa**

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

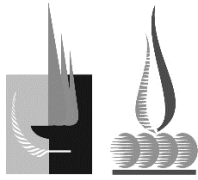
## **ANEXO VI**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CICLO LECTIVO:** 2023

## **PROGRAMA DE EXAMEN**

Idem Programa Analítico



FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

**CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 260/23**

## **ANEXO VII**

**ASIGNATURA:** Estructuras de Datos y Algoritmos

**CICLO LECTIVO:** 2023

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Cada bloque temático iniciará con un cuestionario (evaluación diagnóstica) que permitirá conocer cuáles son los conocimientos previos con que cuenta cada estudiante acerca del tema. Los resultados del mismo serán tomados como punto de partida sobre el que se comenzarán a construir los nuevos conceptos.

Como ya se especificó en el Anexo V - Actividades Especiales que se Prevén y con el objetivo de mantener el ritmo que la asignatura impone, para cada TAD, se solicitarán entregas de:

- El código de las unidades que se desarrollarán con las estructuras de cada implementación y las operaciones que las acceden.
- Un proyecto que permita probar, el funcionamiento adecuado de las implementaciones.

Contar con las unidades probadas y en funcionamiento permitirá que el estudiantado avance de forma más segura sobre la resolución de las actividades que se les proponen en la Práctica. Para estos trabajos se propone realizar co-evaluación, es decir que cada estudiante o grupo de estudiantes evalúe el funcionamiento de la producción de otro e informe los resultados. A tales efectos de desarrollará una rúbrica o grilla de evaluación.

Antes de cada parcial se propondrá la resolución de un ejercicio integrador, cuyo enunciado será un problema del mundo real, que deberá ser resuelto y defendido haciendo uso de los recursos que se consideren apropiados.

En cuanto a los parciales se continuará aplicando la metodología de los exámenes en dos partes que consiste en: tres días antes del parcial, se pondrá visible en el sitio de la asignatura la primera parte del enunciado en el que se solicitará el desarrollo de una serie de actividades mayormente relacionadas con la interfaz y la carga de datos de la aplicación que se les propone. Cada estudiante deberá asistir al parcial con la resolución de la primera parte y en ese momento se le presentará el enunciado de la segunda parte en la que se les solicitará que agregue funcionalidades al proyecto que ya viene desarrollando, relacionadas específicamente con los TAD.