**Ministerio de Cultura y Educación** **(Programa del año 2014)**
**Universidad Nacional de San Luis**
**Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales**
**Departamento: Informatica**
**Area: Area I: Datos**

## I - Oferta Académica

| Materia | Carrera | Plan | Año | Período |
|---|---|---|---|---|
| ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS | LIC.CS.COMP. | 32/12 | 2014 | 2° cuatrimestre |
| ESTRUCTURA DE DATOS Y ALGORITMOS | PROF.CS.COMPUT. | 06/09 | 2014 | 2° cuatrimestre |

## II - Equipo Docente

| Docente | Función | Cargo | Dedicación |
|---|---|---|---|
| REYES, NORA SUSANA | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs |
| RYCKEBOER, HUGO EMILIO J L | Prof. Co-Responsable | Visitante | 1 Hs |
| LUDUEÑA, VERONICA DEL ROSARIO | Responsable de Práctico | JTP Exc | 40 Hs |
| TARANILLA, MARIA TERESA | Responsable de Práctico | JTP Exc | 40 Hs |
| ANDRADA, EMMANUEL ALEJANDRO | Auxiliar de Práctico | A.1ra Simp | 10 Hs |
| AZAR, ELIANA PAOLA | Auxiliar de Práctico | A.1ra Simp | 10 Hs |
| KASIAN, FERNANDO ANDRES | Auxiliar de Práctico | A.1ra Exc | 40 Hs |

## III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Teórico/Práctico** | **Teóricas** | **Prácticas de Aula** | **Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.** | **Total** |
| Hs | 4 Hs | 3 Hs | 2 Hs | 9 Hs |

| Tipificación | Periodo |
|---|---|
| B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio | 2º Cuatrimestre |

| Duración | | | |
|---|---|---|---|
| **Desde** | **Hasta** | **Cantidad de Semanas** | **Cantidad de Horas** |
| 19/08/2014 | 21/11/2014 | 15 | 135 |

## IV - Fundamentación

Se toma en este curso el diseño de estructuras de datos considerando principalmente las evocaciones asociativas con respuesta no múltiple y algunos tipos de evocaciones no asociativas, como las extremales.
Además se inicia al alumno en el análisis de algoritmos, con el fin de que aprenda a comparar distintos algoritmos y porque es fundamental para poder diseñar buenos algoritmos.
En esta asignatura se sientan las primeras bases que serán utilizadas por la asignatura Organización de Archivos y Bases de Datos I para construir una base sólida en las disciplinas Estructuras de Datos y Bases de Datos, de forma tal que si opta por obtener sólo el título intermedio tiene la idoneidad suficiente en la temática contando con los conceptos, principios y teorías que constituyen el ámbito de competencia. En caso de que el alumno persiga obtener el título de licenciado, tiene una formación sólida como para encarar un estudio teórico más fuerte de esta temática, que será desarrollado en la asignatura Base de Datos II.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Al finalizar el curso se pretende que el alumno sea capaz de:
- Manejar con idoneidad los conceptos que involucran el diseño de estructuras de datos y algoritmos.

- Conocer algunos de los principales algoritmos y estructuras de datos, incluyendo el análisis de su desempeño.
- Analizar y diseñar algoritmos.
- Desarrollar una actitud crítica frente al uso de las estructuras de datos y algoritmos con los que se pueda enfrentar.
- Frente a una aplicación o problema particular, poder brindar una solución eficiente utilizando los conceptos vistos sobre diseño de estructuras de datos y algoritmos, y además utilizar el análisis de los algoritmos para evaluar y justificar la eficiencia de la solución elegida.

## VI - Contenidos

**1. Explicitación del objetivo de la materia:**
Repaso de temas y homogeneización de terminología. Las estructuras. Dato e información. Doble acepción de estructuras de datos. Visión relacional. Fundamento de la evocación asociativa. Concepto de Servicio en una estructura de datos. Operaciones. Datos de un problema de estructuras de datos. Algoritmos.

**2. Terminología de teoría de grafos:**
Definición. Orden. Funciones de incidencia y adyacencia. Grado. Vértices aislados. Clasificación de Grafos. Clasificación de secuencias y conjuntos de arcos. Clasificación de vértices. Conectividad.

**3. Propiedades, demostraciones y representación de grafos:**
Número ciclomático y número cociclomático. Caracterizaciones equivalentes de árbol y arborescencia. Construcción de base de ciclos y cociclos. Construcción sistemática de árboles subtensos. Distancias en grafos. Representaciones básicas de grafos.

**4. Evaluación de algoritmos:**
Planteo. Problema. Función de costo. Necesidad de una función de evaluación. Propiedades. Medidas en tiempo y espacio. Elección de la función de evaluación. Familias de problemas. Solución parametrizada. Notaciones asintóticas. Propiedades. Complejidad. Clases de Complejidad. Técnicas para plantear y resolver ecuaciones de recurrencias. Funciones generatrices.

**5. Listas, Pilas y Colas:**
Listas vinculadas y secuenciales. Incidencia del orden, Incidencia del tipo de recurrencia que la define. Búsqueda binaria. Lista Invertida. Lista de 2 niveles: descriptores de listas, representación computacional, optimización de parámetros. Pilas y colas. Skip Lists. Operaciones sobre cada tipo de estructura. Análisis de Costos.

**6. Direccionamiento Directo:**
Condiciones para su aplicación. Relajación de la exigencia de totalidad. Funciones de enumeración.

**7. Árboles computacionales:**
Definición. Representación computacional. Árbol completo, lleno y balanceado. Almacenamiento por extensión y por comprensión. Árboles Binarios de Búsqueda. Árboles Balanceados en altura. Árboles de búsqueda auto-ajustables. Parva. Trie. Árboles Patricia. Operaciones básicas sobre cada tipo de árbol. Análisis de costos. Magnitudes. Aplicaciones.

**8. Distribución pseudo-aleatoria de datos:**
Motivación. Funciones de pseudo-aleatorización. El problema del rebalse. Distintas propuestas para su manejo. Análisis de costos.

**9. Técnicas de diseño de algoritmos:**
Técnicas ávidas, programación dinámica, dividir para vencer. Ejemplos de aplicación en algoritmos sobre grafos: Dijkstra, Floyd, Warshall, Kruskal y Prim. Otros ejemplos de aplicación de las distintas técnicas: ordenamientos, búsquedas, codificación de Huffmann, etc.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Prácticos de aula:
---

1. Repaso de relaciones y funciones.

2. Desarrollo de algoritmos para realizar búsqueda de elementos en las distintas representaciones computacionales posibles para un conjunto.

3. Funciones de evaluación. Notaciones asintóticas. Utilización para expresar tiempos de ejecución de programas.

4. Diseño de los algoritmos necesarios para cada una de las distintas implementaciones de listas y cálculos de esfuerzos. Pilas y Colas.

5. Teoría de grafos. Representación. Aplicación de los distintos conceptos teóricos a ejemplos. Algoritmos sobre grafos.

6. Árboles como estructuras de información. Barridos. Árbol binario de búsqueda. Árbol binario balanceado.

7. Colas de prioridad. Implantación y algoritmos necesarios para su manejo. Aplicaciones. Algoritmos golosos. Análisis de los algoritmos analizados para cada técnica de diseño. Diseño de algoritmos usando las técnicas estudiadas.

8. Lista de 2 niveles. Optimización de parámetros para distintos casos. Direccionamiento directo. Skip list. Distribución pseudo-aleatoria de datos.

9. Otros tipos de Árboles de búsqueda. Trie y Árboles Patricia. Árboles de búsqueda auto-ajustables.

Prácticos de máquina:
---
Se desarrollarán prácticos que consistan en el estudio de una situación real a informatizar. Se implementarán distintas estructuras de almacenamiento, junto con los operadores necesarios para su administración, para soportar la realidad planteada; teniendo en cuenta las estructuras que gradualmente se vayan incorporando en las teorías. Además se deberán calcular los distintos costos (a posteriori) sobre dichas estructuras analizando y comparando los mismos entre sí.

Serán tres prácticos y en todos ellos:
- Se implementarán dos o tres estructuras en cada uno, con todas las operaciones necesarias para resolver el problema real al que se aplica.
- Se calcularán los costos de las estructuras implementadas, debiendo entregarse además un informe en el cual se analicen y comparen los costos obtenidos.

* Existe un práctico adicional, para aquellos alumnos que necesiten hacer uso de una recuperación no prevista para los prácticos de máquina, en el cual se implementará alguno de los algoritmos representativos de las técnicas de diseño vistas.

## VIII - Regimen de Aprobación

- Asistencia a práctico: 70%
- Asistencia a teoría: 70%
- Entregar los ejercicios requeridos de cada práctico de aula.
- Aprobar los prácticos de máquina o sus recuperaciones.
- Aprobar el parcial, o alguna de sus recuperaciones, con el 70%. Se toma un parcial, que tiene una recuperación y hay una recuperación por trabajo.

- Modalidad de examen final: El examen final podrá ser oral y/o escrito.

- Examen Libre: No se admiten alumnos libres dado que los prácticos de máquina y aula se desarrollan de manera incremental desde comienzo de cuatrimestre, por consiguiente no es posible en un examen poder evaluar correctamente este proceso.

No es una materia promocional.

## IX - Bibliografía Básica

**[1]** INTRODUCTION TO ALGORITHMS, Autor: Cormen, Leiserson and Rivest, ISBN: 0262031418 -MIT-, The MIT Press, 3a edición, 2003, Ubicación en biblioteca: 519.254 C811
**[2]** FUNDAMENTOS DE ALGORITMIA, Autor: : Brassard, Gilles y Bratley, Paul, ISBN: 84-89660-00-X, Prentice Hall, 1a. edición, 2000, Ubicación en Biblioteca: 004.021.B823f
**[3]** COMPARED TO WHAT? : AN INTRODUCTION TO THE ANAYLSIS OF ALGORITHMS, Autor: Rawlins, Gregory, ISBN: 071678243X, W. H. Freeman, 1991.
**[4]** THE ART OF COMPUTER PROGRAMMING (VOL 1 Y 3), Autor: Knuth, Donald E., ISBN-10: 0201896834 y 0201896850, ISBN-13: 978-0201896831 y 978-0201896855, Addison-Wesley Professional, VOL 1: 3a edición, 1997, VOL
**[5]** 3: 2a edición, 1998, Ubicación en biblioteca:681.3.06 K74
**[6]** ALGORITHMS IN C (PARTS 1-4), Autor: Sedgewick, Robert. 3a. Ed. ISBN 0-201-31452-5, Addison-Wesley Professional, 3a edición 1997, Ubicación en Biblioteca: 004.422.63 S448a3 I
**[7]** GRAPHES ET HYPERGRAPHES, Autor: Berge, C., ISBN-10: 0444876030, ISBN-13: 978-0444876034, North Holland,
**[8]** 1989, Ubicación en biblioteca: 519.28 B495
**[9]** AN INTRODUCTION TO THE ANALYSIS OF ALGORITHMS, Autor: Sedgewick, Robert and Flajolet, Philippe.ISBN: 020140009X, Addison-Wesley Professional, 1995, Ubicación en biblioteca: 004.021 S448
**[10]** ALGORITHMIC: THEORY AND PRACTICE, Autor: Brassard, Gilles and Bratley, Paul, Ubicación en biblioteca:519.681 B823.
**[11]** DATA STRUCTURES AND PROGRAM DESIGN IN C, Autores: Kruse, Robert L.; Leung, Bruce P.; Tondo, Clovis L.,ISBN: 0-13-725649-3, Prentice Hall, 2a edición, 1996, Ubicación en biblioteca: 519.682.2681.3.06 K94.
**[12]** DATA STRUCTURES AND THEIR ALGORITHMS, Autor: Lewis, Harry R.,Denenberg, Larry, ISBN: 0-673-39736-X, Addison Wesley, 1991, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 L674.
**[13]** ESTRUCTURA DE DATOS y ALGORITMOS, Autor: Mark Weiss, ISBN: 0-201-62571-7, Addison Wesley Longman, 2000.
**[14]** APUNTES DE LA CÁTEDRA: Durante el dictado se entregarán apuntes confeccionados por la cátedra sobre algunos de los temas. *Repaso de Conjuntos, Relaciones y Funciones. *Introducción a las Estructuras de Datos.*Descripción Informática de Conjuntos. *Pertenencia en Conjuntos Computacionales. *Operaciones en Conjuntos Computacionales. *Evaluación de Algoritmos. *Teoría de Grafos (Parte I). *Teoría de Grafos (Parte II). *Arboles Binarios Ordenados. *Costos de Búsqueda en Árboles Binarios de Búsqueda. * Árboles de Expresión.*Lista de 2 Niveles. *Distribución Pseudo-aleatoria de Datos. *Diseño de Funciones de Enumeración. *Deducción de algunos esfuerzos para distribución pseudo- aleatoria de datos. *Diseño de Funciones de pseudo-azar. *Estructuras de Datos Aleatorias: Skip Lists. *Árboles Digitales: Trie y Patricia.

## X - Bibliografia Complementaria

**[1]** COMPUTER ALGORITHMS: INTRODUCTION TO DESIGN AND ANALYSIS, Autor: Baase, Sara, ISBN: 0-201-06035-3, Addison Wesley, 3a edición, 1999, Ubicación en biblioteca: 519.682.4 B111c2
**[2]** DATA STRUCTURES AND ALGORITHMS, Autor: Aho, Hopcroft, Ullman, ISBN: 0-201-00023-7, Addison Wesley, 1983, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 A286
**[3]** CONCRETE MATHEMATICS, Autor: Graham, Ronald L., Knuth, Donald E. , Patashnik, Oren, ISBN: 0-201-55802-5, Addison-Wesley Professional, 2 edición, 1994, Ubicación en biblioteca: 511.333 G741c2
**[4]** THE DESIGN AND ANALYSIS OF COMPUTER ALGORITHMS, Autor: Aho, Hopcroft, Ullman, ISBN:0-201-00029-6, Addison-Wesley, 1974, Ubicación en biblioteca: 519.683.2 A286
**[5]** DATA STRUCTURES & PROGRAM DESIGN, Autor: Kruse, Robert, ISBN: 0-132-08182-2, Prentice-Hall, 2a edición, 1994, Ubicación en biblioteca: 681.3.06 K94D2
**[6]** DATA STRUCTURES TECHNIQUES, Autor: Standish, T., ISBN: 0-201-07256-4, Addison-Wesley, 1980, Ubicación en biblioteca: 681.3.0651.S785
**[7]** COMPUTER ALGORITHMS: KEY SEARCH STRATEGIES, IEEE Computer Society Technology Series, ISBN: 0-818-69123-9, IEEE Computer Society, 1990, Ubicación en biblioteca: 519.681.5519.878681.3.06 A638
**[8]** MATHEMATICS FOR THE ANALYSIS OF ALGORITHMS, Autor: Greene, Daniel , Knuth, Donald, ISBN: 0-8176-3515-7 (Birkhäuser), ISBN: 3-7643-3515-7 (Boston-Basel-Berlín), Birkhäuser Boston; 3a edición Rev., 2007.
**[9]** PUGH, WILLIAM: Skip Lists: A Probabilistic Alternative to Balanced Trees. Communications of the ACM, 33, 1990,pág. 668-676.

**[10]** LEWIS, T y COOK, C: Hashing for Dynamic and Static Internal Tables. IEEE Comp. Oct.1988.
**[11]** LARSON, P: Dynamic Hash Tables. C. ACM, Vol 31 N0 4, Abril 1988.
**[12]** SLEATOR D. D. y TARJAN R. E.: Self-adjusting binary search trees Journal of ACM, ISSN 0004-5411, Vol 32, Nro.3, pág. 652-686, Julio 1985.

## XI - Resumen de Objetivos

Al finalizar el curso se pretende que el alumno sea capaz de:
- Manejar los conceptos que involucran el diseño de estructuras de datos.
- Conocer los principales algoritmos y estructuras de datos y su análisis de su desempeño.
- Analizar y diseñar algoritmos.
- Frente a una aplicación o problema particular, poder brindar una solución eficiente utilizando los conceptos vistos.

## XII - Resumen del Programa

1. Explicitación del objetivo de la materia:
Homogeneización de terminología. Las estructuras. Dato e información. Doble acepción de estructuras de datos. Visión relacional. Algoritmos.

2. Terminología de teoría de grafos:
Definición. Orden. Incidencia y adyacencia. Grado. Vértices aislados. Clasificación. Clasificación de secuencias y conjuntos de arcos. Clasificación de vértices. Conectividad.

3. Propiedades, demostraciones y representación de grafos:
Número ciclomático y número cociclomático. Construcción sistemática de árboles subtensos. Representaciones básicas de grafos.

4. Evaluación de algoritmos:
Planteo. Problema. Función de costo. Función de evaluación. Propiedades. Medidas en tiempo y espacio. Familias de problemas. Solución parametrizada. Notaciones Asintóticas. Complejidad. Técnicas para plantear y resolver ecuaciones de recurrencias.

5. Listas, Pilas y Colas:
Listas vinculadas y secuenciales. Búsqueda binaria. Lista Invertida. Lista de 2 niveles. Pilas y colas. Skip Lists. Operaciones. Análisis de Costos.

6. Direccionamiento Directo:
Condiciones para su aplicación. Funciones de enumeración.

7. Árboles computacionales:
Definición. Representación computacional. Árboles Binarios de Búsqueda. Árboles Balanceados en altura. Árboles de búsqueda auto-ajustables. Parva. Trie. Árboles Patricia. Operaciones. Análisis de costos. Magnitudes. Aplicaciones.

8. Distribución pseudo-aleatoria de datos.
Motivación. Funciones de pseudo-aleatorización. El problema del rebalse. Distintas propuestas para su manejo. Análisis de costos.

9. Técnicas de diseño de algoritmos.
Técnicas ávidas, programación dinámica, dividir para vencer. Ejemplos de aplicación en algoritmos sobre grafos. Otros ejemplos de aplicación de las distintas técnicas.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros