



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

---

**FUNDAMENTOS DE TEORIA DE LA COMPUTACION**

**Carrera/Plan:** *Licenciatura en Sistemas  
Plan 2003/2007-2012*

**Año 2012**

**Año:** 4º  
**Régimen de Cursada:** *Semestral( indicar 1º o 2º)*  
**Carácter:** *Obligatoria*  
**Correlativas:** *(puede ser con el código o nombre de la asignatura)*  
**Profesores:** *Dr. Ramón García Martínez*  
**Hs. Semanales:** 6 hs.

---

**FUNDAMENTACIÓN**

Esta asignatura introduce al alumno con los fundamentos teóricos de la computación. La teoría de la computación es una rama de la matemática y la computación que centra su interés en las limitaciones y capacidades fundamentales de las computadoras. Específicamente esta teoría busca modelos matemáticos que formalizan el concepto de hacer un cómputo (cuenta o cálculo) y la clasificación de problemas asociados. En este contexto, se busca que el alumno comprenda que existen paradigmas primigenios y fundamentales, cuyo conocimiento le permitirá enfrentarse con solvencia a nuevos desarrollos teóricos. Efectos paralelos y deseables, compartidos con otras asignaturas, son contribuir a que el alumno ejercite la capacidad de correlacionar, abstraer y concretar pensamientos en el área teórica del dominio de sistemas de información.

**OBJETIVOS GENERALES**

Introducir una serie de conceptos que resultan necesarios en la formación de base de un estudiante de Informática, tales como computabilidad y complejidad (incluyendo las notaciones formales asociadas con el análisis de algoritmos), los lenguajes formales y gramáticas y las máquinas "matemáticas". Familiarizar al estudiante con la teoría de algoritmos, la teoría de máquinas abstractas y la teoría de lenguajes formales. Introducir al estudiante en la base teórica de los sistemas inteligentes.

**CONTENIDOS MINIMOS**

- Algoritmos y Recursividad
- Análisis de Algoritmos
- Notación  $O()$
- Computabilidad y Complejidad
- Maquinas Matemáticas
- Lenguajes Formales y Gramáticas
- Inteligencia Artificial Simbólica y No Simbólica

**PROGRAMA ANALÍTICO**

**UNIDAD 1: TEORÍA DE ALGORITMOS**

Definiciones de algoritmo. Algoritmos y Teoría de Conjuntos. Algoritmos y Transformaciones Algebraicas. Propiedades de los Algoritmos: Finitud, Definitud, Generalidad, Eficacia. Recursividad. Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos. Relaciones recurrentes. Paradigma "dividir y conquistar". Árboles de Recursión. Perspectivas.

**UNIDAD 2: ANÁLISIS DE ALGORITMOS**

Marco de trabajo. Clasificación de Algoritmos. Conceptos básicos de de teoría de la computabilidad. Complejidad computacional. Análisis de complejidad. Análisis del caso promedio. Resultados aproximados y asintóticos. Recurrencias básicas. Problemas computables y no computables. Problemas de detención. Problemas tratables e intratables. Perspectivas.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA**  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**

---

**UNIDAD 3: LENGUAJES FORMALES Y GRAMÁTICAS**

Alfabetos y lenguajes: operaciones con cadenas y con lenguajes. Lenguajes regulares. Expresiones regulares. Gramáticas Regulares. Gramáticas Regulares y Lenguajes Regulares. Gramáticas independientes de contexto. Forma Normal de Greibach.

**UNIDAD 4: MAQUINAS MATEMÁTICAS**

Lenguajes formales y autómatas. Autómata Finito Determinista (AFD). AFD y Lenguajes. Autómata Finito No-Determinista (AFN). Autómatas Finitos y Expresiones Regulares. Minimización de autómatas. Aplicaciones. Definición de Máquina de Turing. Ejemplos de funcionamiento. Diseño de Máquina de Turing. Máquina de Turing Universal. Máquina de Turing y Teoría de Grafos. Jerarquía de Chomsky, gramáticas e isomorfismos.

**UNIDAD 5: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE SISTEMAS INTELIGENTES**

Fundamentos de Inteligencia Artificial Simbólica y No-Simbólica. Formalismos de representación de conocimiento. Lógica de primer orden. Enfoque sintáctico y semántico. Teoría de la demostración. Técnicas de prueba. Estructura de las pruebas formales. Principio de resolución de Robinson. Teoría de Aprendizaje Automático: Algoritmos TDIDT de Quinlan. Teoría de Redes Neuronales: Algoritmo BP, Algoritmo SOM. Teoría de Sistemas Inteligentes Autónomos. Teoría de Redes Bayesianas. Teoría de Algoritmos Genéticos. Teoría de Sistemas de Producción: Formalismos no matemáticos de representación del conocimiento.

**UNIDAD 6: GRAFOS Y REDES DE PETRI**

Grafo, nodo y arco. Grafo dirigido o digrafo. Bucle o lazo. Multigrafo y multigrafo dirigido. Grado, grado de entrada y grado de salida. Matriz de adyacencia. Lista de adyacencia. Matriz de incidencia. Longitud del camino. Grafo conexo y grafo fuertemente conexo. Grafo completo. Torneo. Grafo bipartito. Árbol enraizado. Nodo externo, nodo interno, grado de un nodo y árbol m-ario. Profundidad de un nodo y altura de un árbol. Árbol ordenado. Árbol binario. Recorrido de un grafo. Algoritmos de preorden, postorden e inorden. Recorrido euleriano y circuito euleriano. Grafo euleriano. Teorema de Euler sobre grafos. Corolario del teorema de Euler sobre grafos. Camino hamiltoniano y ciclo hamiltoniano. Redes de Petri como formalismo matemático. Redes de Petri clásicas. Descripción de comportamientos mediante redes de Petri. Reglas de transición. Propiedades dinámicas de alcanzabilidad, Limitable o acotada, Vivacidad, Reversibilidad y Estado Inicial, Cobertura, Persistencia, Distancia Sinbórnica, Árbol de Cobertura. Describa el método de análisis de las propiedades dinámicas conocido como Matriz de Incidencia y Ecuación de Estado. Reglas de Reducción. Propiedades estáticas de Vivacidad Estructural, Controlabilidad, Limitación o Acotado Estructural, Conservabilidad, Repetibilidad, Consistencia. Maquinas de Estado. Red de Libre Escogencia. Red de Libre Escogencia Extendida. Red de Escogencia Asimétrica o Red Simple.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

**Clases teórico-prácticas:** Exposición teórica de conceptos fundamentales, con resolución metódica de Guías de Estudio sobre material seleccionado por la Cátedra.

**Clases prácticas:** Resolución por parte de los alumnos y controlada por el equipo docente de problemas correspondientes a las unidades temáticas del programa por escrito. En general se tratará de problemas abiertos, que generen dudas y motiven la consulta a los docentes y la profundización del conocimiento a través de la bibliografía. Durante el curso se plantearán trabajos prácticos con problemas complejos a resolver, que los alumnos deberán desarrollar en grupo.

**Clases de consulta:** Se dispondrá de un sistema de atención de consultas vía correo electrónico.

**EVALUACIÓN**

De manejo de conceptos, aplicación de conocimientos y dominio de técnicas, mediante la respuesta a preguntas y la resolución de problemas por escrito en evaluaciones parciales e integradoras, y el desarrollo controlado de trabajos prácticos.

Las evaluaciones parciales e integradoras son por grupos de unidades o subunidades temáticas.

La evaluación de los trabajos prácticos es por presentación en tiempo y forma, método de desarrollo y corrección del resultado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

**BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA**

- García Martínez, R. y Borrajo, D. 2000. *An Integrated Approach of Learning, Planning and Executing*. Journal of Intelligent and Robotic Systems 29(1):47-78.
- García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. 2003. *Sistemas Inteligentes*. Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-05-7.
- INACAP, 2002. *Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos*. Instituto Nacional de Capacitación Profesional. México.
- Kelley, D. 1995. *Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales*. Editorial Prentice Hall. ISBN 0-13-497777-7.
- Murillo Soto, L. 2008. *Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables*. Tecnología en Marcha, 21(4): 102-125.
- Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. *Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales*. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Booth, T. 1967. *Sequential Machine and Automata Theory*. John Wiley & Sons. ISBN 067-2592-4
- Cuenca, J. 1985. *Lógica Informática*. Editorial Alianza. ISBN 84-206-8601-8
- Fernández, G. y Sáez-Vacas, F. 1978. *Fundamentos de los Ordenadores. Elementos de Metateoría*. Departamento Publicaciones Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Telecomunicaciones. Universidad Politécnica de Madrid. ISBN 84-7402-076-X
- Sagastume, M. y Baum, G. 1986. *Problemas, Lenguajes y Algoritmos*. Editorial UNICAMP. ISBN 511-802-854-2.

**CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES**

Clase	Contenidos/Actividades	Evaluaciones previstas
1 y 2	<u>Contenido:</u> Alfabetos y Lenguajes <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 1. <u>Material:</u> Capitulo 1 Alfabetos y Lenguajes. Kelley, D. 19 95. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. McGraw-Hill.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 1
3 y 4	<u>Contenido:</u> Gramáticas Formales <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 2. <u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sanchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia	Evaluación oral de la resolución de la Guía 2
3 y 4	<u>Contenido:</u> Teoría de Autómatas <u>Actividad:</u> Resolución Guía de Estudio 3 <u>Material:</u> Navarrete, I., Cardenas, M., Sánchez, D., Botía, J., Marín, R. Martínez, R. 2008. Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Departamento de Ingeniería de la Información y las Comunicaciones. Universidad de Murcia	Evaluación oral de la resolución de la Guía 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

5	Contenido: Eficiencia de Algoritmos Actividad: Resolución Guía de Estudio 4 Material: Capítulo 3: Eficiencia de Algoritmos. Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos (INACAP).	Evaluación oral de la resolución de la Guía 4
6	Contenido: Eficiencia de Algoritmos y Complejidad Actividad: Trabajo de Investigación Grupal	Presentación oral de los resultados del trabajo de investigación
7	Contenido: Análisis de Algoritmos Actividad: Resolución Guía de Estudio 5 Material: Capítulo 4: Análisis de Algoritmos. Manual de Análisis y Diseño de Algoritmos (INACAP).	Evaluación oral de la resolución de la Guía 4
8	Evaluación Parcial	Examen Parcial
9 y 10	Contenido: Grafos Actividad: Resolución Guía de Estudio 6. Material: Apunte de Cátedra	Evaluación Oral De La resolución De La Guía 6
11	Contenido: Redes de Petri Actividad: Resolución Guía de Estudio 7: Material: Murillo Soto, L. 2008. Redes de Petri: Modelado e implementación de algoritmos para autómatas programables. Tecnología en Marcha, 21(4): 102-125.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 7.
12	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Resolución Guía de Estudio 8. Material: García Martínez, R., Servente, M. y Pasquini, D. 2003. <i>Sistemas Inteligentes</i> . Editorial Nueva Librería. ISBN 987-1104-05-7.	Evaluación oral de la resolución de la Guía 8.
13	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Casos de Estudio Modelado de Sistemas Expertos	Discusión áulica de la resolución de los casos estudiados
14	Contenido: Sistemas Expertos Actividad: Casos de Estudio Modelado de Sistemas Expertos	Discusión áulica de la resolución de los casos estudiados
15	Contenido: Sistemas Inteligentes Autónomos Actividad: Resolución Guía de Estudio 9. Material: García Martínez, R. y	Evaluación oral de la resolución de la Guía 9



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA**

---

	Borrajó, D.(2000). An Integrated Approach of Learning, Planning and Executing. Journal of Intelligent and Robotic Systems 29(1):47-78.	
<b>16</b>	Evaluación Parcial	Examen Parcial

**Contacto de la cátedra (mail, página, plataforma virtual de gestión de cursos):**

rgm1960@yahoo.com

Firmas del/los profesores responsables: