



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

---

## COMPUTABILIDAD Y COMPLEJIDAD

Año 2018

Carrera: *Licenciatura en Informática*  
*Plan 2007-2012-2015*

Año: 3°

Duración: *Semestral*

Profesor: *Fernando G. Tinetti*

Correlativas: *Algoritmos y*

*Estructuras de Datos, Taller de LCyT*  
*en Inglés, Matemática 3*

Hs. Semanales: 6

---

### FUNDAMENTACION:

Se presentan las ideas básicas de tres temas fundamentales para el desarrollo profesional: 1) el modelo de procesamiento a partir del cual se construyen las computadoras, 2) La forma de analizar la dificultad de la resolución de clases de problemas, y 3) La metodología de análisis de algoritmos para comparación de comportamiento.

### OBJETIVOS GENERALES:

Introducir los conceptos de Computabilidad y Complejidad, aplicados al análisis de algoritmos. Resolver "casos" de análisis clásicos, relacionando la eficiencia de las soluciones. Introducir la formalización de las notaciones para estudiar tiempo y espacio en los algoritmos.

### CONTENIDOS MINIMOS:

- Análisis de algoritmos: análisis asintótico, comportamiento en el mejor caso, caso promedio, peor caso.
- Notación  $O()$ . Balance entre tiempo y espacio en los algoritmos.
- Problemas computables y no computables.
- Problemas de la detención.
- Problemas tratables e intratables.
- Funciones recursivas.



## **Programa**

Se trata de una introducción a las fronteras de la algoritmia. Comienza con elementos de teoría de la computación (modelos de computación y computabilidad). Continúa con el estudio de la complejidad de los problemas tratables. Termina con elementos de la clase intratable de los problemas de la complejidad computacional. Los trabajos prácticos incluyen problemas analíticos y de prueba de algoritmos.

1. **Computabilidad**
  - a. Programas y Problemas.
  - b. Funciones Recursivas y Parciales.
  - c. Autómatas y Máquinas de Turing.
  
2. **Complejidad Computacional**
  - a. Complejidad Temporal y Espacial.
  - b. Jerarquía Temporal.
  - c. Problemas NP-Completo.
  
3. **Análisis de Algoritmos**
  - a. Análisis Asintótico.
  - b. Algunos Algoritmos Particulares.

## **Metodología de enseñanza**

Las clases se organizan mediante:

- 1) Clases teóricas, normalmente guiadas a partir de diapositivas proyectadas y explicaciones de algunos detalles en pizarrón. También es usual presentar respuestas a los alumnos utilizando el pizarrón.
- 2) Clases prácticas, mayormente para: a) presentación de los temas de los trabajos prácticos, y b) consultas de los trabajos prácticos.
- 3) Se requiere a los alumnos la presentación de algunos ejercicios en grupo, cuya corrección se lleva a cabo de manera oral individual.

## **Evaluación**

La evaluación del proceso se realiza mediante el seguimiento de los trabajos prácticos, que contienen uno de los temas fundamentales del contenido de la materia: la



implementación de un programa donde se pueda especificar y ejecutar una máquina de Turing. Esta evaluación es oral.

La aprobación de la cursada consiste en un examen parcial escrito.

La evaluación final se realiza mediante un examen final, el cuál adopta diferentes variaciones: puede ser escrito, oral y en algunos casos se ha determinado un coloquio de acuerdo al contenido de los exámenes parciales.

### **Bibliografía**

- Introduction to Algorithms, Second Edition, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts London, England, 2001.
- Fundamentals of Algorithmics, Gilles Brassard, Paul Bratley, Prentice Hall, 1995.
- Introducción a la Teoría de Autómatas, Lenguajes y Computación. Hopcroft y Ullman.
- Teoría de la Computación, Lenguajes Formales, Autómatas y Complejidad. J. Glenn Brookshear..
- Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales. Cubero, Moreno y Moriyón Salomón.

### **Cronograma de Clases y Evaluaciones**

Clase/s	Fecha/s	Contenidos/Actividades
1 y 2	<b>13/8/18</b> <b>20/8/18</b>	Cardinalidades de conjuntos infinitos, su relación con los programas de computación y con los problemas computables y no computables.
3	<b>27/8/18</b>	<b>Consulta de TP</b>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

4, 5 y 6	3/9/18 10/9/18 17/9/18	Modelo básico de máquina de Turing. Justificación y desarrollo formal. Otros modelos de máquinas de Turing. Equivalencia de modelos que impacta en la clasificación de los problemas computables y no computables. Idea de expresividad de modelos.  <b>Consulta de TP</b>
7	24/9/18	<b>Consulta de TP</b>
8	2/10/18	Definición de alfabeto y lenguaje, relación de lenguajes con máquinas de Turing. Relación de lenguajes con problemas computacionales.  <b>Consulta de TP</b>
9	1/10/18	Reducibilidad, definición conceptual/formal y aplicación práctica en el contexto de los lenguajes asociados a problemas computables y no computables.  <b>Consulta de TP</b>
10 y 11	15/10/18 22/10/18	<b>Consulta de TP</b>
12, 13 y 14	29/10/18 5/11/18 12/11/18	Complejidad temporal, utilización del modelo de Turing, de las reducciones y de terminología asociada a análisis de algoritmos. Distinción entre complejidad de problema y lo que se suele denominar como complejidad de algoritmos.  <b>Consulta de TP</b>
15	19/11/18	<b>Consulta de TP</b>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE INFORMÁTICA

---

16	26/11/18	Análisis de algoritmos, su utilización para comparación. Metodología de análisis y diferenciación tiempo, espacio y notación asintótica asociada al análisis. Métodos de análisis detallados y de asociación de notación asintótica.
17	3/12/18	<b>Consultas</b>

Evaluaciones previstas	Fecha
Evaluación Parcial	10/12/18
1er. Recuperatorio de Evaluación	17/12/18
2do. Recuperatorio de Evaluación	4/2/19

Los resultados de las evaluaciones se proporcionan el mismo día de la propia evaluación, junto con las explicaciones del caso que sean necesarias, en forma personal e individual. Es de recalcar que las fechas son de referencia, en realidad se refieren más a la semana a la que pertenecen que a la fecha específica, porque las fechas específicas pueden estar sujetas a cambios dependiendo de múltiples factores que pueden afectar el segundo cuatrimestre (ej.: disponibilidad/cambio de aulas durante los períodos de elecciones, inscripciones a la carrera, etc.).

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

Se utilizará la plataforma ideas (que reemplazó a webunlp): <https://ideas.info.unlp.edu.ar/>. En esta plataforma se puede llevar a cabo toda la comunicación y manejo de material de la asignatura, desde la comunicación por correo electrónico, almacenamiento de material como apuntes de clases, enunciados de trabajos prácticos, entregas de material por parte de los estudiantes, etc. En caso de ser necesario, se acuerdan clases de consulta específicas utilizando el correo electrónico, con el cual se acuerdan días/horarios a tal fin.