

## Teoría de la computación

Horas Totales: 60  
Horas Teóricas: 45  
Horas Prácticas: 15  
Créditos: 7

### Descripción de la asignatura:

Los algoritmos son parte medular del estudio de las ciencias computacionales y para entenderlos plenamente es necesario conocer también las capacidades y limitaciones de las computadoras. Para ello estudiaremos la teoría fundamental de los autómatas, del cómputo y de la complejidad algorítmica utilizando métodos matemáticos. Asimismo relacionaremos los resultados teóricos con aspectos de interés práctico. Los autómatas son máquinas abstractas capaces de reconocer numerosos patrones de símbolos, conocidos como lenguajes. La teoría fundamental del cómputo por su parte busca formalizar el concepto de computadora y desea descubrir hasta donde puede emplearse ésta para resolver problemas. La complejidad algorítmica establece métodos para la medición del desempeño de los algoritmos, principalmente en términos de tiempo y memoria requeridos para el procesamiento. Estos tres grandes temas son esenciales para el buen entendimiento de las ciencias computacionales.

### Objetivo:

El alumno utilizará estrategias formales de demostración computacional que le permitan resolver problemas reales de manera eficiente.

### Contenido:

#### 1. Introducción

Objetivo: Conocer los principales modelos formales de computación existentes y su historia.

- 1.1 Modelos formales de computación
- 1.1 Máquinas de Turing
- 1.2 Cálculo lambda
- 1.3 Redes de Petri

#### 2. Lenguaje regular

Objetivo: Construir autómatas finitos para el reconocimiento y análisis de lenguaje regulares.

- 1.1 Automata finito
- 1.2 No determinismo
- 1.3 Expresiones regulares
- 1.4 Lenguajes no regulares

#### 3. Lenguaje libres de contexto

Objetivo: Estudiar las características de los lenguajes libres de contexto y los autómatas de pila.

- 2.1 Gramáticas libres de contexto
- 2.2 Autómata de pila
- 2.3 Lenguajes no libres de contexto

#### 4. Tesis Church-Turing

Objetivo: Estudiar el modelo de máquina de Turing.

- 3.1 Máquinas de Turing

- 3.2 Variantes de las máquinas de Turing
- 3.3 Definición de algoritmo

## **5. Decidibilidad**

Objetivo: Estudiar los límites de la solución de problemas mediante algoritmos.

- 4.1 Lenguaje decidibles
- 4.2 Problema del paro

## **6. Reducibilidad**

Objetivo: Estudiar formas de resolver un problema mediante su transformación a otro problema.

- 5.1 Problemas no decidibles
- 5.2 Un problema simple no decidible
- 5.3 Mapeo de reducibilidad

## **7. Complejidad**

Objetivo: Investigar la medición del tiempo requerido para resolver problemas computacionales.

- 6.1 Medición de la complejidad
- 6.2 La clase P
- 6.3 La clase NP
- 6.4 NP-completo

## **8. Complejidad en espacio**

Objetivo: Investigar la medición de la memoria requerida para resolver problemas computacionales.

- 7.1 Teorema de Savitch
- 7.2 La clase P-espacio
- 7.3 P-espacio completo
- 7.4 Las clases L y NL
- 7.5 NL completo

### **Criterios de evaluación:**

Exámenes	80 puntos
Tareas	20 puntos

### **Bibliografía:**

#### **Básica.**

Sipser, Michael (2006). Introduction to the Theory of Computation. Thomson Course Technology. Second Edition.

#### **Complementaria.**

Hopcroft, J., Motwani, R., Ullman, J., (2006), Introduction to Automata Theory, Languages and Computation. Addison Wesley. Third Edition.

Linz, P. (2006), An Introduction to Formal Languages and Automata. Jones and Bartlett Publishers. Fourth Edition.

Rozenberg, G. (1997), Handbook of Graph Grammars and Computing by Graph Transformation. World

Scientific Publishing Company, First Edition, Vol 1.

Kelley, Dean, (1995), Teoría de autómatas y lenguajes formales. Prentice Hall.

Cormen, H. T., Leiserson, C. E., Rivest, R. L, Stein, C. (2003). The MIT Press, Second Edition.

G. Winskel, M. Nielsen."Model for Concurrency". Handbook of Logic and the Foundations of Computer Science, vol. 4, pages 1-148, OUP.

Selinger, Peter, Lecture Notes on the Lambda Calculus. Department of Mathematics and Statistics, University of Ottawa, pp. 9

Barendregt, Henk; Barendsen, Erik (March 2000), Introduction to Lambda Calculus.

**Estrategias de enseñanza:**

Grupo: Conferencia, interrogatorio, resolución de ejercicios.

Individual: Ejercicios, implementación en computadora.

**Perfil profesiográfico del profesor:**

Profesor con estudios de posgrado en computación o matemáticas, experiencia docente y/o de investigación en matemáticas o computación.

**Elaboración:**

Dr. Víctor Uc Cetina, M.C. Alejandro Pasos Ruíz, Dr. Francisco Madera Ramírez.

**Fecha de elaboración:**

3 de Mayo de 2010.