



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACION

**Tópicos Avanzados en Teoría de la Computación - IIC3810**  
**Programa de Curso**  
**1<sup>er</sup> semestre - 2018**

**Horario cátedra** : Martes y jueves módulo 2, sala Javier Pinto  
**Profesor** : Marcelo Arenas (marenas@ing.puc.cl)  
**URL** : <http://web.ing.puc.cl/~marenas/iic3810-18>

## 1. Descripción

Durante este cursos, los alumnos conocerán algunas problemáticas actuales en teoría de la computación, estudiando algunas de las herramientas modernas en el área. Los alumnos conocerán las ventajas y limitaciones de estas herramientas, y estudiaran algunas de sus aplicaciones en distintas áreas de la computación.

## 2. Objetivos

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Comprender algunas de las problemáticas actuales en teoría de la computación.
- Identificar herramientas modernas de teoría de la computación, y comprender la forma en que son utilizadas para estudiar y resolver distintos tipos de problemas.
- Identificar ventajas y desventajas, según el problema a resolver, de distintas herramientas modernas de teoría de la computación.
- Utilizar herramientas modernas de teoría de la computación para estudiar y resolver problemas de distintas características.

## 3. Metodología

El curso tendrá dos módulos semanales de cátedra.

## 4. Contenidos

Este semestre se estudiará los siguientes temas:

- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La noción de Máquina de Turing con oráculo y la jerarquía polinomial.</li> <li>2. Algoritmos aleatorizados, clases de complejidad para algoritmos aleatorizados y su relación con la jerarquía polinomial.</li> <li>3. Clases de complejidad de funciones, nociones de reducción para estas clases de complejidad, la clase de complejidad <math>\#P</math>, algunos problemas</li> </ol> | $\#P$ -completos y la relación de $\#P$ con la jerarquía polinomial.   |
|   | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. La técnica Markov chain Monte Carlo para hacer muestreo de una distribución de probabilidades utilizando cadenas de Markov, y su aplicación para diseñar algoritmos de aproximación eficientes para algunos problemas <math>\#P</math>-completos.</li> </ol> |

## 5. Evaluación

Este curso no tendrá actividades evaluadas. Los alumnos harán ejercicios en clases y en sus casas que le permitirán profundizar los conceptos vistos en clases.

## 6. Bibliografía

- Sanjeev Arora, Boaz Barak. Computational Complexity: A Modern Approach. Cambridge University Press, 2009.
- Rajeev Motwani, Prabhakar Raghavan. Randomized Algorithms. Cambridge University Press, 1995.
- Michael Mitzenmacher, Eli Upfal. Probability and Computing: Randomization and Probabilistic Techniques in Algorithms and Data Analysis. Cambridge University Press, 2017.
- Dani Gamerman, Hedibert F. Lopes. Markov Chain Monte Carlo: Stochastic Simulation for Bayesian Inference. Chapman and Hall/CRC, 2006.
- Vijay V. Vazirani. Approximation Algorithms. Springer, 2004.
- Mark Jerrum. Counting, Sampling and Integrating: Algorithms and Complexity. Birkhäuser, 2013.