



<b>Nombre de la materia:</b>	Modelos Probabilistas
<b>Clave:</b>	CI7300-T
<b>No. de horas/semana:</b>	3
<b>Total de horas:</b>	48
<b>No. de créditos:</b>	6
<b>Prerrequisitos:</b>	Probabilidad y Estadística (CB0600-T)

**Objetivo general:** 1. Introducir al estudiante al razonamiento probabilístico como una extensión del razonamiento lógico que incluye incertidumbre.

### Programa sintético

1. Razonamiento probabilista .....	4 hrs.
2. Métodos estadísticos de aprendizaje .....	12 hrs.
3. Examen parcial 1 .....	2 hrs.
4. Proyecto 1. Aplicación de algunos de los aprendizajes de parámetros. ....	1 hrs.
5. Razonamiento probabilista en el tiempo. ....	12 hrs.
6. Examen parcial 2 .....	2 hrs.
7. Proyecto 2. Aplicación de los Modelos ocultos de Markov .....	1 hrs.
8. Toma de decisiones sencillas. ....	6 hrs.
9. Toma de decisiones complejas. ....	8 hrs.
10. Examen parcial 3 .....	2 hrs.
Total: 50 hrs.	

### Programa desarrollado

1. Razonamiento probabilista .....	4 hrs.
1.1 Redes Bayesianas: semántica, representación, inferencia	
2. Métodos estadísticos de aprendizaje .....	12 hrs.
2.1 Aprendizaje estadístico	
2.2 Modelos de Bayes simples.	
2.3 Aprendizaje de parámetros de máxima verosimilitud (Maximum Likelihood, ML).	
2.4 Aprendizaje de parámetros por maximización a posteriori (Maximum A Posteriori, MAP).	
2.5 Aprendizaje Bayesiano de las distribuciones de probabilidad de parámetros.	
2.6 El algoritmo EM.	
3. Examen parcial 1 .....	2 hrs.



4. Proyecto 1. Aplicación de algunos de los aprendizajes de parámetros. .... 1 hrs.
5. Razonamiento probabilista en el tiempo. .... 12 hrs.
- 5.1 Cadenas de Markov.
- 5.2 Modelos ocultos de Markov.
- 5.3 Filtros de Kalman.
6. Examen parcial 2 ..... 2 hrs.
7. Proyecto 2. Aplicación de los Modelos ocultos de Markov ..... 1 hrs.
- 7.1 Redes Bayesianas dinámicas.
8. Toma de decisiones sencillas. .... 6 hrs.
- 8.1 Teoría de utilidad.
- 8.2 Redes de decisión.
- 8.3 El valor de la información.
9. Toma de decisiones complejas. .... 8 hrs.
- 9.1 Problemas de decisión secuenciales.
- 9.2 Iteración de valores.
- 9.3 Iteración de políticas.
- 9.4 Procesos de decisión de Markov parcialmente observables.
10. Examen parcial 3 ..... 2 hrs.

#### **Bibliografía básica:**

- Stuart J. Russell y Peter Norvig. Inteligencia artificial un enfoque moderno. Prentice Hall. Segunda edición. 2004.

#### **Bibliografía complementaria:**

2. Bayesian Reasoning and Machine Learning. David Barber. Versión electrónica:  
<http://web4.cs.ucl.ac.uk/staff/D.Barber/textbook/240415.pdf>
3. Computer vision: models, learning and inference. Simon J.D. Prince. Cambridge University Press 2012.
4. Oliver C. Ibe. Markov Processes for Stochastic Modelling. Elsevier. 2009.
5. Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork. Pattern Classification, Segunda Edición. Wiley. 2001.
6. Rabiner Lawrence. Tutorial on Hidden Markov Models. IEEE, 1978.
7. Yihua Chen, Maya R. Gupta. EM Demystified: An Expectation-Maximization Tutorial. Tech Report, Univ Washington. 2010.
8. Olivier Cappé, Eric Moulines y Tobias Rydén. Inference in Hidden Markov Models. Springer. 2005.
9. Martin L. Puterman. Markov Decision Processes. Wiley. 2005.



10. Gerhard Winkler. Image Analysis, Random Fields and Markov Chain Monte Carlos Methods. Springer. 2003.
11. Sebastian Thrun, Wolfram Burgard and Deiter Fox. Probabilistic Robotics. The MIT Press. 2005.
12. Judea Perl. Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. 1988.
13. Wei-Min Shen. Autonomous Learning from the environment. W. H. Freeman and Company. 1994

Material adicional. En la siguiente página se encuentra abundante información sobre modelos probabilistas, referencias, tutoriales, herramientas de modelado, etc.

<http://www.cs.colorado.edu/~mozer/Teaching/syllabi/ProbabilisticModels/>

#### Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

- Revisión de conceptos, análisis y solución de problemas en clase ( X )
- Lectura de material fuera de clase ( X )
- Ejercicios fuera de clase (tareas) ( X )
- Investigación documental ( X )
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos ( X )

#### Metodologías de evaluación:

- Tareas ( X )
- Elaboración de reportes técnicos o proyectos ( X )
- Exámenes de academia o departamentales ( X )

#### Revisores:

Programa propuesto por el Dr. José Antonio Camarena Ibarrola, Dr. Leonardo Romero Muñoz y MC. Alma Rosa Méndez Gordillo y modificado por la MC. Alma Rosa Méndez Gordillo.

- Se eliminó el tema Repaso de teoría de probabilidad, debido que la materia de Probabilidad y Estadística es prerequisite. En Probabilidad y Estadística se abordan todos los subtemas que han sido eliminados: Probabilidad condicional, eventos independientes y Teorema de Bayes. Variables aleatorias. Distribuciones multivaria

**Notas:** Los proyectos quedaron con una hora, por requerimientos del sistema que no permite poner cero horas. Esto incrementa el número de horas de 48 a 50.