



# Cognición Bayesiana

ECON 1122

## Info. Profesor —



Santiago Alonso-Díaz



Atención: Martes & Jueves 2-3p



Edificio 20, piso 7



github.com/santiagoalonso



alonsosantiago@javeriana.edu.co

## Info. Curso —



Prereq: Prob., Cálculo Dif. e Int.



Martes & Jueves



11a-12.30p



Edificio 3, 434

## Descripción & Objetivos de Formación

Las aproximaciones Bayesianas se han vuelto estándar en muchas ciencias. Economía, ciencia cognitiva, inteligencia artificial, y muchas otras usan soluciones inspiradas en Bayes. Una de sus fortalezas es que nos permite inferir distribuciones de variables latentes a partir de observables. Por ejemplo, no podemos observar la utilidad subjetiva de una actividad (estudiar ciencia cognitiva), pero sí inferirla del contexto, acciones, y otras variables medibles. Para inferir variables cognitivas latentes, tenemos que proponer un modelo generativo. En este curso se darán bases conceptuales y computacionales para hacerlo. Será un curso práctico e introductorio donde el estudiante obtendrá conocimientos para estructurar hipótesis y plasmarlas en modelos gráficos. Es interdisciplinar: estudiantes de diferentes áreas son bienvenidos. No se requiere conocimiento previo de programación ni de teoría Bayesiana, se darán las herramientas necesarias.

## Material

Libros de texto

Davidson-Pilon, C. (2015). *Bayesian methods for hackers: probabilistic programming and Bayesian inference*. Addison-Wesley Professional.

Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis*. CRC press.

Kruschke, J. (2014). *Doing Bayesian data analysis: A tutorial with R, JAGS, and Stan*. Academic Press.

Lee, M. D., & Wagenmakers, E. J. (2014). *Bayesian cognitive modeling: A practical course*. Cambridge University Press.

Otras referencias

Artículos de revistas académicas y capítulos de libros (durante el curso se darán más detalles)

## Calificaciones

33% Presentación de un paper

33% Talleres

34% Propuesta de modelo gráfico

### Presentación de un paper

El profesor dará a los estudiantes papers con modelos cognitivos bayesianos para presentar. Debe ser una presentación fiel al paper. El objetivo de la actividad es entender el modelo de otra persona (s)

### Talleres

El estudiante resolverá ejercicios de programación relacionados con el curso. No se requiere conocimiento previo de programación. Los talleres ayudarán en este aprendizaje.

## Propuesta de modelo

Proponer un modelo cognitivo de algún tema de interés (propuesto por el profesor o el estudiante). El objetivo es poner en un modelo *gráfico* ideas e hipótesis causales, y justificarlas. No es necesario tener un modelo funcional con código (aunque sería un reto interesante para el estudiante que así lo desee).

## Estrategias Pedagógicas

El profesor presenta la teoría en formato cátedra, apoyado en implementaciones en un lenguaje de programación (Python/R). No se requiere conocimiento previo en programación. Habrá tutoriales y talleres con ejercicios.

Los estudiante harán parte activa con una presentación en clase de un artículo académico con un modelo cognitivo. El artículo es asignado por el profesor.

## Resultados de Aprendizaje Esperados (RAE)

- Manejar conceptos claves de la teoría bayesiana como posteriors, priors, likelihood, marginales, modelos generativos, entre otros.
- Diagramar modelos generativos, justificando cualquier conexión y nodo con argumentos
- Familiarizarse con herramientas computacionales para hacer inferencia bayesiana (PyMC, Stan, Edward)
- Entrenar habilidades blandas, en particular presentación en público de modelos formales

## Fechas (siguiente página)

## **Fechas FALTA LOS TALLERES EN EL CALENDARIO**

### **MODULO 1: Introducción a análisis bayesianos**

Semana 1	Ciencia cognitiva bayesiana	Jacobs, R. A., & Kruschke, J. K. (2011). Bayesian learning theory applied to human cognition. <i>Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science</i> , 2(1), 8-21.  Tutorial 1: Intro. Python
Semana 2	Conociendo a Bayes	Gelman, et al, (2013): Capítulo 1 & 2  Kruschke, J. (2014): Capítulo 4, 5 & 6  Davidson-Pilon, C. (2015): Capítulo 1  Tutorial 2: Intro. Python
Semana 3	Métodos computacionales 1: Intro.	Gelman, et al, (2013): Capítulo 11  Kruschke, J. (2014): Capítulo 7  Tutorial 4: Intro. Python
Semana 4	Métodos computacionales 2: Herramientas 1	Davidson-Pilon, C. (2015): Capítulo 1 & 2.  Tutorial 5: Python Prob. Prog.
Semana 5	Métodos computacionales 2: Herramientas 2	Davidson-Pilon, C. (2015): Capítulo 1 & 2.  Tutorial 5: Python Prob. Prog.
Semana 6	Comparación de modelos 1	Gelman, et al, (2013): Capítulo 5  Kruschke, J. (2014): Capítulo 9  Tutorial 6: Python Prob. Prog.
Semana 7	Comparación de modelos 2	Gelman, et al, (2013): Capítulo 6, 7 & 14  Kruschke, J. (2014): Capítulo 10  Tutorial 8: Python Prob. Prog.

### **MODULO 2: Cognición Bayesiana**

Semana 8	Decisiones de riesgo 1	Lee, M. D., & Wagenmakers, E. J. (2014): Capítulo: 16  Python: Python Prob. Prog.
Semana 9	Decisiones de riesgo 2	Alonso-Díaz, et. al. (2018).  Python: Python Prob. Prog.
Semana 10	Heurísticas	Lee, M. D., & Wagenmakers, E. J. (2014): Capítulo: 18  Parpart, Paula (2018)  Python: Python Prob. Prog.

Semana 11	Sesgos & discriminabilidad 1	Wagenmakers, E. J. (2014): Capítulo: 11 Python: Python Prob. Prog.
Semana 12	Sesgos & discriminabilidad 2	Wagenmakers, E. J. (2014): Capítulo: 12 Python: Python Prob. Prog.
Semana 13	Cognición numérica o BAYES DRIFT DIFFUSION	Wagenmakers, E. J. (2014): Capítulo: 19; Wiecki Marcus (2013) Python: Python Prob. Prog.
Semana 14	Bounded Rationality O Bayesian reinforced learning (PUEDE SER DOS SEMANAS) & Information	Gottwald & Braun (2019); Dorfman, et al, (2019); Liquin, et al, cogsci2020, liyu Xia, et al, cogsci2020
Semana 14	Human inquiries/Curiosity O Bayesian Theory of the Mind	Coenen, Nelson, & Gureckis (2018); Baker, Jara-Ettinger, et al (2017); Dubey, Griffiths (2019);
Semana 15	Presentación de estudiantes	
Semana 16	Reflexiones finales: IA e incertidumbre	