

EST-24107: Simulación

Prof. Alfredo Garbuno Iñigo
Otoño 2022

1. OBJETIVO

El objetivo del curso es introducir a lxs estudiantes a distintos métodos de simulación de variables aleatorias. Esto con la intención de aprender y conocer herramientas útiles y bien fundamentadas que pueden utilizarse en distintas aplicaciones en matemáticas aplicadas, actuaría, estadística o ciencia de datos. El curso, además, utilizará distintas herramientas computacionales para brindar a lxs estudiantes un marco de trabajo reproducible. Al final del curso, lxs estudiantes tendrán las competencias para: 1) implementar principios de modelado estadístico de ciertos fenómenos relevantes en el quehacer de un científico aplicado; 2) ser capaces de interpretar resultados computacionales basados en simulación estocástica; 3) apreciar la necesidad de un ambiente reproducible de entrega de resultados; por nombrar algunas.

El curso en particular utilizará herramientas de código abierto como **R** como lenguaje de programación y **GitHub** como gestor de entrega y avance de tareas y trabajos.

El curso está pensando para cursarse después de haber acreditado Cálculo de Probabilidades II (o equivalente). Sin embargo, se aprovechará mejor si se lleva a la par junto con Procesos Estocásticos I y Estadística Matemática (o equivalentes).

2. TEMARIO

1. Introducción a la simulación.
2. Generación de variables aleatorias (Ch. 3-5 [5], Ch. 2 [4]).
3. Integración Monte Carlo (Ch. 3 [5], Ch. 3 [4], Ch. 3 [3]).
4. Técnicas de reducción de varianza (Ch. 9-10 [5], Ch. 4 [4]).
5. Validación estadística de muestreo (Ch. 11 [5]).
6. Optimización Monte Carlo (Ch. 5 [4]).
7. Monte Carlo vía cadenas de Markov (Ch. 12 [5], Ch. 6-7 [4]).
8. Algoritmo Metropolis-Hastings (Ch. 7 [4]).
9. Aplicaciones de simulación:
 - a) Estimación e inferencia estadística (*bootstrap* [1]).
 - b) Opciones americanas (*Monte Carlo Tree search* [2]).
 - c) Aplicaciones en administración de riesgos, [2].

REFERENCIAS

- [1] B. Efron and R. J. Tibshirani. *An Introduction to the Bootstrap*. Springer US, Boston, MA, 1993. ISBN 978-0-412-04231-7 978-1-4899-4541-9. 1
- [2] P. Glasserman. *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. Springer Science & Business Media, mar 2013. ISBN 978-0-387-21617-1. 1
- [3] S. Reich and C. Cotter. *Probabilistic Forecasting and Bayesian Data Assimilation*. Cambridge University Press, Cambridge, 2015. ISBN 978-1-107-06939-8 978-1-107-66391-6. 1
- [4] C. Robert and G. Casella. *Monte Carlo Statistical Methods*. Springer Science & Business Media, mar 2013. ISBN 978-1-4757-4145-2. 1
- [5] S. M. Ross. *Simulation*. 2013. ISBN 5-9518-0156-7. 1