

Curso:
Métodos de Monte Carlo
Unidad 5, Sesión 15: Ejemplos de aplicaciones

Departamento de Investigación Operativa
Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería
Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

dictado semestre 1 - 2025

Contenido:

El objetivo de esta sesión es presentar algunos ejemplos de empleo de métodos de Monte Carlo en distintos ámbitos.

Damos a continuación una lista de algunos trabajos, que presentan una pequeñísima muestra dentro de la gran diversidad de aplicaciones que existen, tanto en la literatura, como en la práctica.

Lista de trabajos

1. Rare events analysis by Monte Carlo techniques in static models. H. Cancela, M. El Khadiri, G. Rubino. Chapter 7 in Rare Event Simulation Methods using Monte Carlo Methods, G. Rubino and B.Tuffin (eds.), Wiley, 2009. (por no estar el material disponible de manera gratuita en la red, se deja accesible en el EVA del curso, para uso exclusivo de los estudiantes del mismo)
2. Counting Knight's Tours through the Randomized Warnsdorff Rule. Héctor Cancela, Ernesto Mordecki, 2006.
<https://arxiv.org/abs/math/0609009> (último acceso 2025-02-22).
3. Análisis de incertidumbre en calibración de medidores de presión según DKD-R 6-1. Cinco métodos de cálculo. Luis Pablo Constantino, Javier Ignacio Camacho, Alejandro Acquarone INNOTECH Nro 9 (2014), pp. 7-13. [http:](http://)

[//ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC/article/view/252/pdf](http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC/article/view/252/pdf)
(último acceso 2025-02-22).

4. Aspectos computacionales en la estimación de incertidumbres de ensayo por el Método de Monte Carlo. Luis Pablo Constantino. INNOTEC Nro 8 (2013), pp. 13-22. http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC/article/view/214/pdf_1 (último acceso 2025-02-22).
5. The Markov Chain Monte Carlo Revolution. Persi Diaconis. <https://math.uchicago.edu/~shmuel/Network-course-readings/MCMCRev.pdf> (último acceso 2025-02-22).
6. PVrisk: an approach integrating non-destructive testing and probabilistic fracture mechanics. Jochen H. Kurz, Dragos D. Cioclov, Gerd Dobmann. 5th Int. Conference Structural Integrity of Welded Structures (ISCS2007), Timisora, Romania, 20-21 Nov 2007 <http://www.ndt.net/article/iscs2007/papers/8.pdf> (último acceso 2025-02-22).

7. Estimation of Bole Surface Area and Bark Volume with Monte Carlo Methods. T. G. Gregoire, H. T. Valentine and G. M. Furnival. Biometrics Vol. 49, No. 2, pp. 653-660, Jun. 1993. DOI: 10.2307/2532579 . <https://www.jstor.org/stable/2532579> (último acceso 2025-02-22) (para acceder, entrar a Timbó, y usar <https://www-jstor-org.proxy.timbo.org.uy/stable/2532579>.)
8. Investment Uncertainty Analysis in Eucalyptus Bole Biomass Production in Brazil. Simões, Danilo and Dinardi, Ailton Jesus and Da Silva, Magali Ribeiro. Forests, vol. 9(7), article number 384, 2018. <http://www.mdpi.com/1999-4907/9/7/384> (último acceso 2025-02-22).
9. Accounting for uncertainty in a forest sector model using Monte Carlo simulation. A. Maarit I. Kallio. Forest Policy and Economics, Volume 12, Issue 1, Pages 9-16, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2009.09.014>
https://www.researchgate.net/publication/227416991_

Accounting_for_uncertainty_in_a_forest_sector_model_using_Monte_Carlo_simulation, versión libre (último acceso 2025-02-22).

10. Multiphase estimation procedures for forest inventories under the design-based Monte Carlo approach. Massey, Alexander F. Doctoral thesis, ETH Zürich. 2015
<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010536381> (último acceso 2025-02-22).
11. Forest fire risk assessment using point process modeling & Monte Carlo fire simulation: a case study in Gyeongju, South Korea. Hyeyoung Woo. MSc. thesis. Seoul National University, Seoul, Korea, 2007.
<https://pdfs.semanticscholar.org/1c44/d661bbde60eefed4305135da00e95d1f29d4.pdf> (último acceso 2025-02-22).
12. Three-dimensional forest light interaction model using a Monte Carlo method. P. R. J. North. IEEE Transactions on Geoscience and Remote

Sensing, vol. 34, no. 4, pp. 946-956, July 1996. doi: 10.1109/36.508411. <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=508411&isnumber=11076> (buscar en Timbó para acceso libre). (último acceso 2025-02-22).

13. From Monte Carlo to Quantum Computation. Stefan Heinrich. Mathematics and Computers in Simulation, Volume 62, Issues 3-6, 2003, Pages 219-230. [https://doi.org/10.1016/S0378-4754\(02\)00239-2](https://doi.org/10.1016/S0378-4754(02)00239-2) . Preprint disponible en <https://arxiv.org/pdf/quant-ph/0112152v1.pdf> (último acceso 2025-02-22).
14. Monte Carlo Method in risk analysis for investment projects. Victor Platon, Andreea Constantinescu. Procedia Economics and Finance, vol.15, pp. 393 - 400, 2014. Available at <https://core.ac.uk/download/pdf/82113269.pdf> (último acceso 2025-02-22).
15. Mesh-based Monte Carlo method using fast ray-tracing in Plücker

coordinates. Qianqian Fang. Biomed. Opt. Express 1, 165-175 (2010) .
<https://doi.org/10.1364/BOE.1.000165> (último acceso 2025-02-22).

16. Performance Evaluation of Monte Carlo Based Ray Tracer. Ayobami Ephraim Adewale. Journal of Computational Science Education. Volume 12, Issue 1 (January 2021), pp. 24-31.
<https://doi.org/10.22369/issn.2153-4136/12/1/4> (último acceso 2025-02-22).
17. Differentiable Monte Carlo ray tracing through edge sampling. Tzu-Mao Li, Miika Aittala, Frédo Durand, and Jaakko Lehtinen. ACM Trans. Graph. 37, 6, Article 222 (December 2018).
<https://doi.org/10.1145/3272127.3275109> (último acceso 2025-02-22).
18. Monte Carlo Simulation of Percolation Phenomena for Direct Current in Large Square Matrices. Zukowski, P., Okal, P., Kierczynski, K.,

Rogalski, P., Bondariev, V., and Pogrebnjak, A. D. *Energies*, 16(24), 8024, 2023. <https://doi.org/10.3390/en16248024> (último acceso 2025-02-22).

19. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. David Silver et al. *Nature* 529, 484-489, 2016.
<https://storage.googleapis.com/deepmind-media/alphago/AlphaGoNaturePaper.pdf> (último acceso 2025-02-22).
20. Beyond games: a systematic review of neural Monte Carlo tree search applications. Kemmerling, M., Lütticke, D. and Schmitt, R.H. *Appl Intell* 54, 1020-1046 (2024).
<https://doi.org/10.1007/s10489-023-05240-w> (último acceso 2025-02-22).

Obligatorio 8 (individual)

Ejercicio 15.1 (individual):

- Elegir y estudiar uno de los trabajos mencionados en esta unidad.
[NOTA: en caso que desee estudiar un trabajo en otra área de aplicación distinta, por favor contactarse con el docente del curso para plantear el interés específico].
- Realizar un breve resumen (alrededor de una carilla A4 con letra 10 o 12pts, máximo absoluto dos carillas) del trabajo, explicando: qué problema se estudia o resuelve; qué métodos se propone (incluyendo discutir si se utilizan técnicas similares a las del curso o más avanzadas); qué resultados numéricos se incluyen (si alguno); otros puntos interesantes del trabajo; conclusiones que proponen los autores de su trabajo; y eventuales debilidades del estudio.

Fecha de entrega: ver cronograma.