

# Modelos de Lie Markov con simetra fijada

Jesús Fernández-Sánchez

**Jesús Fernández-Sánchez** (jesus.fernandez.sanchez@upc.edu)  
Universitat Politècnica de Catalunya

**Abstract.** Trabajos recientes han discutido la importancia de la clausura multiplicativa de los modelos evolutivos de Markov usados en filogenética. Para cadenas de Markov en tiempo continuo, una condición suficiente para garantizar la clausura multiplicativa de un modelo es requerir que el conjunto de las matrices de tasas forme un álgebra de Lie. Este es el caso que algunos modelos evolutivos bien conocidos, que llamamos *modelos de Lie Markov*. Sin embargo, hay otros modelos que decididamente no forman álgebras de Lie, como es el caso del “modelo general en tiempo reversible” (vase [1,3]). En esta charla, discutiremos cómo generar modelos de Lie Markov requiriendo ciertas simetrías bajo la acción de un grupo de permutaciones sobre los estados. Probaremos que entre los modelos de Lie Markov se incluyen ciertas clases de modelos bien conocidas, como los “modelos de grupo” o los “modelos equivariantes”. En el caso de cuatro estados, presentaremos la lista completa de modelos de Lie Markov con simetría dada por el grupo simétrico  $S_4$  y el grupo dihedral de orden 8, y algunos ejemplos nuevos de modelos. En la charla usaremos resultados de teoría de Lie y de representacions de grupos finitos.

## References

- [1] Sumner, J. Fernández-Sánchez, J. and Jarvis, P. Lie markov models. *J. Theor. Biol.* **298** (2012), 16–31.
- [2] Fernández-Sánchez, J. Sumner, J. Woodhams, M. and Jarvis, P. Lie markov models with  $S_2$  wr  $S_2$  symmetry. *ArXiv:1206.1401* (2012)
- [3] Sumner, J. Jarvis, P. Fernández-Sánchez, J. Kaine, B. Woodhams, M. and Holland, B. Is the general time-reversible model bad for molecular phylogenetics? *Syst. Biol.* **61** (2012), no. 6, 1069–1074.