

## La filogenética vista desde el álgebra

M. CASANELLAS<sup>1,2</sup>,

<sup>1</sup> *Departament de Matemàtiques, Universitat Politècnica de Catalunya (Spain). E-mail: marta.casanellas@upc.es.*

<sup>2</sup> *Centre de Recerca Matemàtica (Spain).*

### Resumen

La filogenética estudia la historia evolutiva de las especies de nuestro planeta. La evolución de las especies se puede representar en un árbol filogenético donde las hojas representan especies actuales y los nodos interiores sus especies ancestrales. Este estudio se hace a partir del genoma de las especies y tiene impacto más allá del conocimiento científico: sirve para determinar el origen de patógenos, para establecer políticas de preservación de la biodiversidad y para la trazabilidad de células cancerígenas entre otras aplicaciones.

Es habitual modelizar la sustitución de nucleótidos mediante un proceso de Markov sobre el árbol filogenético. Estos procesos pueden verse como aplicaciones polinomiales en términos de los parámetros de sustitución. En esta charla mostraremos como esta aproximación a la filogenética da paso al uso de técnicas algebraicas para la reconstrucción filogenética (véase [1, 2]). Veremos también que añadir condiciones semi-algebraicas puede mejorar los métodos de reconstrucción filogenética (véase [3]).

Finalmente, basándonos en [4] discutiremos las ventajas y desventajas de esta aproximación a la filogenética y mostraremos resultados en datos reales y simulados.

### Referencias

- [1] E. S. Allman and J. A. Rhodes. *Phylogenetic invariants*. In Gascuel, O. and Steel, M. A., editors, *Reconstructing Evolution*. Oxford University Press, 2007.
- [2] M. Casanellas and J. Fernández-Sánchez. *Relevant phylogenetic invariants of evolutionary models*. *J. Mathématiques Pures et Appliquées* (2011), 96, 207–229.
- [3] M. Casanellas, J. Fernández-Sánchez, and M. Garrote-López. *SAQ: semi-algebraic quartet reconstruction method*. *IEEE/ACM Transactions on Computational Biology and Bioinformatics* (2021), 1–28. (early acces).
- [4] M. Casanellas, J. Fernández-Sánchez, and J. Roca-Lacostena. *The embedding problem for Markov matrices*. *Publicacions Matemàtiques* (2021), to appear.