

Dinámica evolutiva en cáncer: Una aproximación matemática

VÍCTOR M. PÉREZ GARCÍA¹

¹ *Laboratorio de Oncología Matemática, Dpto. de Matemáticas, E.TS. Industriales e Instituto de Matemática Aplicada a la Ciencia y la Ingeniería, Edificio Politécnico, Avenida de Camilo José Cela, 3. Universidad de Castilla-La Mancha (Spain). E-mail: victor.perezgarcia uclm.es.*

Resumen

Muchos sistemas naturales son sistemas complejos compuestos de un elevado número de subsistemas que interactúan entre ellos. A pesar de su complejidad intrínseca, en ocasiones aparecen relaciones sencillas entre variables macroscópicas que describen correctamente aspectos de estos sistemas. Uno de los casos más notables son las llamadas leyes de escala, que relacionan una propiedad Z de un sistema, por ejemplo biológico, con su tamaño M de modo algebraico $Z = \alpha M^\beta$ [1].

En esta charla presentaré evidencias que demuestran la existencia de leyes de escala universales en cáncer [2] y cómo estas implican un aumento de la agresividad del tumor con el tiempo que conduce a un crecimiento explosivo a medida que avanza la enfermedad. Las observaciones pueden entenderse utilizando diferentes tipos de modelos matemáticos inspirados en la biología que incorporan dinámica evolutiva genética [2]. La mayoría de los fenómenos observados pueden describirse utilizando modelos simplificados basados en ecuaciones en derivadas parciales no locales.

Explicaré cómo los enfoques matemáticos conducen al descubrimiento de diferentes biomarcadores, esto es, variables cuantitativas que proporcionan información sobre el pronóstico enfermedad, y que se han validado utilizando datos de imágenes médicas [3]. También discutiré problemas matemáticos abiertos que surgen en el contexto de esta investigación.

Referencias

- [1] G. West, *Scale: The Universal Laws of Life and Death in Organisms, Cities and Companies*. Penguin, 2017.
- [2] V. M. Pérez-García, G. F. Calvo, J. J. Bosque y col., *Universal scaling laws rule explosive growth in human cancers*, *Nature Physics* 16 (2020) 1232-1237.
- [3] J. Jiménez-Sánchez, J. J. Bosque, G. A. Jiménez-Londoño, D. Molina-García, A. Martínez-Rubio, J. Pérez-Beteta, C. Ortega-Sabater, A. F. Honguero-Martínez, A. M. García-Vicente, G. F. Calvo, V. M. Pérez-García. *Evolutionary dynamics at the tumor edge reveals metabolic imaging biomarkers*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(6) (2021) e2018110118.