

La Geometría Fractal del Cerebro

Andy R. Domínguez Monterroza

Departamento Ciencias Básicas, Politécnico Grancolombiano, Bogotá.
Departamento de Matemáticas, Escuela Colombiana de Ingeniería
Julio Garavito, Bogotá.
adomingu@poligran.edu.co

RESUMEN

La neurociencia aborda el estudio del cerebro desde una aproximación científica, y en ello la matemática ha jugado un rol fundamental para explicar algunos de los fenómenos que dan lugar a escalas micro y macro en el mismo. La geometría fractal es una teoría matemática que permite describir objetivamente estructuras y procesos dinámicos que exhiben alta irregularidad. El cerebro humano es considerado el sistema complejo por excelencia. Su alta complejidad demanda abordar un enfoque multidisciplinario. Los objetos y procesos dinámicos que exhiben fractalidad se caracterizan por que poseen dos propiedades: la autosimilitud y la medida matemática de la dimensión del objeto y/o sistema dinámico, esto es, la dimensión fractal. Existen evidencias empíricas que el cerebro posee propiedades fractales [1-3]. A la luz de esta dos propiedades de los fractales, el objetivo principal de la presente charla es mostrar los principales aportes de la geometría fractal a la neurociencia. Me detendré en dos contribuciones que han resultado fundamentales para dilucidar rasgos complejos de la morfología y la dinámica cerebral: a) la estructura morfológica cerebral y b) la fisiología cerebral. Específicamente compartiremos los más recientes resultados en esta área [1-3], como también algunos resultados particulares de nuestro grupo de investigación en la caracterización matemática de la dinámica de la fisiología cerebral de enfermedades neurodegenerativas[3].

REFERENCIAS

- [1] DI LEVA, A. ED. (2016) *The Fractal Geometry of the Brain*. Springer Series in Computational Neuroscience., Springer-Verlag New York, EEUU.
- [2] KISELEV, V. ET AL. (2003) *Is the brain cortex a fractal*. NeuroImage 20 (2003) 1765 1774.
- [3] HOFMAN, M. (1991) *The fractal geometry of convoluted brains*. Journal für Hirnforschung 32(1):103 111.
- [4] DOMÍNGUEZ, AR. (2011) *Spatial fractal behavior in the lengthening of cerebral bloodstream distribution in Alzheimer disease*. Rev Cubana Invest Bioméd vol.30 no.3 Ciudad de la Habana jul. set. 2011.