

Fractalidad en Nubes Magnéticas

Camila Guzmán^{1*}, María Jesús Mellado^{1†}, Víctor Muñoz²

¹Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Chile.

²Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Chile.

*cami.fernanda.gl@gmail.com, †mariamelladot@gmail.com

Abstract

Las nubes magnéticas son eventos transitorios emergentes del Sol, que tienen un campo magnético giratorio suave [3]. En este trabajo se presenta el comportamiento fractal de las nubes magnéticas del ciclo solar 23, utilizando el método de conteo de cajas [2], con el fin de estudiar la variación de su complejidad en función de los niveles de actividad solar, y explorar la utilidad de este método para identificar nubes magnéticas en series temporales de viento solar de misiones satelitales.

Se utilizó el método de conteo de cajas para obtener la dimensión fractal de la serie de tiempo del campo magnético dada por la misión ACE [1], para todos los eventos clasificados como nubes magnéticas en el ciclo solar 23 (Fig. 1.(A) contiene un ejemplo de un nube), según la clasificación de Richardson y Cane [5]. Se observó que la dimensión fractal de la cubierta (*vaina*) es mayor que la de la cuerda de flujo, reflejándose con el mayor nivel de intermitencia de la primera. Los resultados son consistentes con los obtenidos previamente en la Ref. [4]. Como se puede observar en la Fig. 1.(B), no se observa una variación significativa en la dimensión fractal a lo largo del ciclo solar, pero sí una ligera disminución en la dispersión de los datos cerca del máximo solar, comportamiento que debe ser profundizado en el futuro.

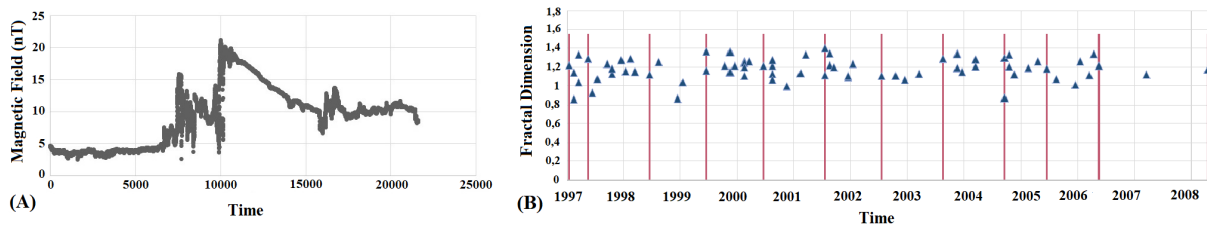


Figura 1: (A) Campo magnético total de una nube magnética el 28 de octubre de 2000, con una resolución temporal de 16 segundos. (B) Dimensiones fractales por año de todas las nubes magnéticas del ciclo solar 23.

References

- [1] ACE Science Center: ACE data, Caltech, available at http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/level2/lv12DATA_MAG.html
- [2] Addison, P. S. Fractals and Chaos, An Illustrated Course. Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia. Vol. 1, 2nd ed.
- [3] Burlaga, L. F., E. Sittler, F. Mariani, and R. Schwenn. Magnetic loop behind an interplanetary shock: Voyager, Helios and IMP-8 observations. *Journal of Geophysical Research* **86**, 6673 (1981).
- [4] Domínguez, M., Muñoz, V., Valdivia, J. A., Good, S., Nigro, J., Carbone, V. Evolution of fractality in space plasmas of interest to geomagnetic activity. *Nonlinear Processes in Geophysics Journal of Geophysical Research* **25**, 207 (2018).
- [5] Richardson, I., Cane, H. Near-Earth Interplanetary Coronal Mass Ejections Since January 1996, available at: [http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/DATA/level3/icmetable2.htm\(1\)](http://www.srl.caltech.edu/ACE/ASC/DATA/level3/icmetable2.htm(1))