

## Inestabilidad de ondas scroll en un medio con excitabilidad variable

Blas Echebarria, Herve Henry, y Vincent Hakim

*Laboratoire de Physique Statistique, Ecole Normale Supérieure, 24 rue Lhomond - 75231 Paris, France.*

Los medios excitables pueden presentar ondas en forma de espirales o scrolls, en dos y tres dimensiones, respectivamente. El estudio de sus propiedades y estabilidad es de particular interés, debido a que su aparición es responsable de un estado de taquicardia en el corazón, así como de la transición a un estado desordenado, conocido como fibrilación ventricular, cuando estas estructuras se vuelven inestables. Entre los mecanismos capaces de desestabilizar las ondas scroll está la denominada inestabilidad de *sproing*, en la cual una onda scroll recta se libera del twist al adoptar la forma de una hélice, de forma similar a lo que sucede con una barra elástica. Recientemente se ha realizado un estudio detallado de la estabilidad de las ondas scroll en un medio homogéneo con twist constante<sup>1</sup>. Mediante un análisis de estabilidad lineal de una onda scroll recta, se vio que existe un valor crítico del twist por encima del cual se genera esta inestabilidad de *sproing*.

Nosotros hemos generalizado trabajos anteriores que relacionan el movimiento del filamento medio de la onda scroll con la curvatura local<sup>2</sup>, para incorporar también la influencia del twist en la dinámica del filamento. Este modelo se puede considerar como una generalización a una situación de no-equilibrio de las ecuaciones para la torsión y deformación de

una barra elástica. Posteriormente aplicaremos el modelo al caso de un sistema donde la excitabilidad varía espacialmente. Esto resulta de forma natural en la creación de twist, debido a que la frecuencia de rotación de la onda scroll varía espacialmente. La distribución de twist predicha por el modelo se corresponde muy bien con lo que se obtiene en las simulaciones numéricas. La inestabilidad resultante es similar a la de *sproing*, pero donde el radio de la hélice varía espacialmente. Hemos estudiado este caso con el modelo previamente desarrollado, así como con simulaciones numéricas directas de un modelo de reacción-difusión. Esto permite explicar resultados recientes en experimentos de ondas scroll en reacciones químicas<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> H. Henry, and V. Hakim, Phys. Rev. Lett. **85**, 5328 (2000); Phys. Rev. E **65**, 046235 (2002).

<sup>2</sup> J.P. Keener, Physica D **31**, 269(1998); M. Gabbay, E. Ott, y P.N. Guzdar, Phys. Rev. Lett. **78**, 2012 (1997).

<sup>3</sup> U. Storb, C.R. Neto, M. Bär, y S.C. Müller, Chem. Phys. Phys. Chem. **5**, 2344 (2003).