



Propagación de dobleces a lo largo de un tubo blando recorrido por un flujo de aire

Leah Ann Stokes¹ y Anne Cros¹

¹ Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingeniería. leah.stokes93@gmail.com

Los “bailarines del cielo” permiten llamar la atención con el fin de difundir un producto o una tienda porque estos largos tubos de tela, verticales, “bailan” arriba de una bomba de aire en las calles. Ya se ha estudiado la intermitencia que aparece en un modelo reducido de este sistema [1, 2] y se ha reportado la propagación de dobleces [3] a lo largo de estos tubos.

Nuestro sistema experimental consiste en inyectar un flujo de aire en la parte inferior de un tubo blando, de diámetro 16 mm y de longitud 80 cm. A diferencia de un tubo flexible cuya deformación es limitada a un perfil curvo, un tubo blando puede presentar dobleces, que obstruyen el flujo de aire. Estos dobleces separan la porción inferior del tubo, inflada y vertical, de la porción superior del tubo, desinflada y que se cae bajo su propio peso. Se ha observado que estos dobleces llegan a propagarse desde la parte inferior hasta la parte superior del tubo y queremos entender como se relaciona la velocidad de propagación con los parámetros del sistema.

En este trabajo de investigación, medimos simultáneamente la presión y la velocidad en la base del tubo, además de visualizar la dinámica del sistema. Encontramos que la velocidad de propagación del doblez es menor que la velocidad del aire y es más bien relacionada a la presión en la porción inferior e inflada del tubo. Efectivamente, la presión es, a su vez, relacionada con el peso de la porción superior del doblez y decrece conforme el doblez se propaga hasta la parte superior del tubo, lo que provoca una aceleración de la propagación.

Así, un sistema, a priori simple como un tubo blando recorrido por un flujo de aire, puede presentar una dinámica compleja que logra ser explicada a partir de consideraciones hidrodinámicas sencillas.

1. Morales Hernández, R. & A. Cros (2014). “Caracterización del regimen de intermitencia en el bailarín del cielo”. Memorias del XI Encuentro “Participación de la Mujer en la Ciencia”
2. Orozco Estrada, A., Morales Hernández, M., Lima, R. & Cros, A. (2020). Multistability intermittency in an air-conveying soft tube. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 82, 105057.
3. Castillo Flores, F. & Cros, A. (2009). Transition to chaos of a vertical collapsible tube conveying air flow. *Journal of Physics: Conference Series*, 166, pp.012017.