



## Estudio de actuador piezoeléctrico para aplicación en control de flujo activo

J. Donati (1,2), J. Marañón Di Leo (1,2), J. S. Delnero (1,2)

(1) *Unidad de Investigación, Desarrollo, Extensión y Transferencia – Laboratorio de Capa Límite y Fluidodinámica Ambiental (UIDET-LaCLyFA), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, calle 116 e/ 47 y 48, CP 1900, La Plata, Argentina.*

(2) *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Avenida Rivadavia 1917, C1033AAJ, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.*

javier.donati@ing.unlp.edu.ar

**Palabras claves: PIEZOELÉCTRICO, MORPHING, CONTROL DE FLUJO, AERODINÁMICA.**

### Resumen

En las últimas décadas, el interés en el estudio de la aerodinámica a bajo número de Reynolds ha aumentado, debido al desarrollo de aplicaciones que trabajan dentro de esta categoría, como por ejemplo, los vehículos aéreos no tripulados (UAV) o micro-vehículos aéreos (MAV), entre otros. Sin embargo, los diseños convencionales de alas llevados a esta condición de flujo presentan una disminución sensible en su performance, fundamentalmente causada por la separación prematura de la capa límite [1].

En este contexto, toman relevancia los dispositivos de control de flujo, ya que permiten mejorar la performance a partir de sistemas que cambian el campo de flujo en las inmediaciones del cuerpo. La metodología de control de flujo activo estudiada se basa en el concepto de shape morphing, que consiste en producir una excitación periódica en el flujo a partir de la variación de la curvatura de un perfil alar. Dicha excitación desencadena una inestabilidad inherente del campo de flujo, que desata la transición laminar-turbulenta de la capa límite, energizando la misma y permitiendo el retraso del fenómeno de desprendimiento. Para producir el cambio de curvatura del perfil alar en el tiempo existen diversas metodologías, entre las que destacan la utilización de actuadores piezoeléctricos, los cuales se expanden o contraen en función de la tensión de excitación aplicada. Al vincularlos a una superficie deformable como una placa, la expansión o contracción producirá una deformación de flexión, curvando la superficie [2].

En este trabajo se presentan los avances alcanzados en el estudio y la caracterización del comportamiento de un actuador piezoeléctrico, que será utilizado como sistema de control de flujo activo en perfiles aerodinámicos. El actuador fue montado sobre una placa de aluminio y se evaluaron las respuestas obtenidas ante señales de excitación constantes que producen deformaciones estáticas. Las señales de excitación se generaron con una fuente de tensión continua regulable entre 0 y 1500 V, diseñada para la alimentación de este tipo de actuador. Las pruebas realizadas mostraron un cambio máximo de curvatura del 2% de la cuerda de la placa, lo cual es de importancia ya que dicha deformación se encuentra en el orden de magnitud de la curvatura de un perfil aerodinámico convencional, y puede generar cambios importantes en el campo de flujo de las inmediaciones del perfil. Actualmente, se encuentra en desarrollo una fuente que genera señales de tensión en frecuencia, que será utilizada a futuro para la caracterización de las deformaciones dinámicas del actuador.

### Referencias:

- [1] Munday, D., & Jacob, J. (2002). Active control of separation on a wing with oscillating camber. *Journal of aircraft*, 39(1), 187-189.
- [2] Jones, G. R., Santer, M. J., Papadakis, G., & Debiasi, M. T. (2016). Active Flow Control at Low Reynolds Numbers by Periodic Airfoil Morphing. In 54th AIAA Aerospace Sciences Meeting (p. 1303).