

## TRANSFERENCIA DE CALOR EN UN CONJUNTO CILINDRO-PISTÓN EN COMPRESIÓN Y EXPANSIÓN CONTINUA

### HEAT TRANSFER IN A CONTINUOUSLY COMPRESSING AND EXPANDING CYLINDER-PISTON ASSEMBLY

Patricio H. Pedreira<sup>a</sup>, Horacio J. Aguerre<sup>b</sup>, Pedro J. Orbaiz<sup>a</sup> y Norberto M. Nigro<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro Integrado de Desarrollo en Ingeniería Mecánica, Instituto Tecnológico de Buenos Aires,  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, ppedreira@itba.edu.ar, porbaiz@itba.edu.ar

<sup>b</sup>Centro de Investigación de Métodos Computacionales, CIMEC-UNL/CONICET, Santa Fe, Argentina,  
aguerrehoracio@gmail.com, nnigro@santafe-conicet.gov.ar

**Palabras clave:** Motor de combustión interna, turbulencia, ley de pared, transferencia de calor

**Resumen.** La creciente preocupación sobre los efectos del cambio climático ha llevado, en el contexto del uso de motores de combustión interna, al desarrollo de nuevas tecnologías y la utilización de combustibles alternativos. Estos desarrollos requieren de un correcto modelado de los fenómenos que ocurren dentro de la cámara de combustión. Sin embargo, debido a la dificultad de realizar mediciones directas del flujo de gases en esta región, particularmente en proximidad a las paredes, los modelos térmicos y de turbulencia aplicados en estas regiones están sujetos a una gran incertidumbre. En los últimos años, avances en la técnica de velocimetría de imágenes de partículas y el desarrollo de simulaciones DNS, ha permitido vislumbrar algunos de los mecanismos de flujo presentes en estas regiones. En este trabajo, se estudia la capacidad de los modelos de turbulencia  $k-\epsilon$  realizable y LES en reproducir estos mecanismos. Como caso de estudio se adoptó la compresión y expansión continua de un conjunto cilindro-pistón cerrado, que si bien no presenta la dinámica del intercambio de gases de un motor, permite estudiar la acumulación de errores con el tiempo. Además, se estudia en detalle el impacto de la resolución de malla en la predicción de flujo de calor y estructuras de flujo próximas a las paredes.

**Keywords:** Internal combustion engine, turbulence, law of the wall, heat transfer.

**Abstract.** The increasing concern on the effects of climate change has led to the development of new technologies for internal combustion engines which require the correct modeling of the phenomena inside the combustion chamber. However, due to the complexity of acquiring experimental data inside the chamber, particularly in the near wall region, heat transfer and turbulence models have a large uncertainty. In recent years, Particle Image Velocimetry and DNS have allowed visualizing the flow mechanisms present in the near wall region. In this work the capability of the realizable  $k-\epsilon$  and LES models to reproduce these phenomena is analyzed. As a study-case the continuous compression and expansion of a closed cylinder-piston assembly is adopted and velocity and temperature profiles are studied. Furthermore, the impact of near-wall mesh resolution in the prediction of heat fluxes and flow structures is addressed.