

## SIMULACIÓN NUMÉRICA DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR EN UN MOTOR COHETE REGENERATIVO

### NUMERICAL SIMULATION OF HEAT TRANSFER IN A REGENERATIVE ROCKET ENGINE

Yen Kun Ho<sup>a</sup>, Ana Scarabino<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Grupo de Fluidodinámica Computacional, Universidad Nacional de La Plata, calle 116 e/ 47 y 48,  
La Plata, Buenos Aires, Argentina, [gfc@ing.unlp.edu.ar](mailto:gfc@ing.unlp.edu.ar), <http://gfc.ing.unlp.edu.ar>

**Palabras clave:** Transferencia de calor, Motor cohete, Refrigeración regenerativa.

**Resumen.** El estudio de la transferencia de energía en forma de calor es una parte crítica con respecto al diseño de un motor cohete, ya que los gases calientes que fluyen en el interior de la tobera, particularmente en la cámara de combustión, pueden alcanzar valores de temperaturas mucho más altos que las temperaturas de fusión de los materiales utilizados en su construcción. Por lo tanto, es esencial tener conocimientos del comportamiento de esta transferencia térmica para saber la cantidad de energía que se transfiere en forma de calor y estimar la distribución de temperaturas alcanzadas por los materiales. Uno de los sistemas de refrigeración de las paredes de cámara de combustión es el denominado “sistema de refrigeración regenerativa”. El mismo consiste en hacer circular combustible u oxidante frío a través de canales surcados en las paredes externas de la cámara de empuje antes de que sean inyectados en la cámara de combustión. Este sistema no solamente permite extraer calor del cuerpo del motor cohete, sino que al precalentar el combustible, la eficiencia del proceso de combustión mejora. En el presente estudio, se trata de realizar simulaciones de CFD con dos tipos de mallas diferentes para evaluar sus efectividades para este tipo de problemas y asentar antecedentes para el futuro trabajo de análisis térmico definitivo del motor cohete en estudio.

**Keywords:** Heat transfer, Rocket engine, Regenerative cooling.

**Abstract.** The energy transfer in form of heat is a critical part of the design of a rocket engine. This is because the hot gases flowing inside the nozzle, specifically in the combustion chamber, can reach temperatures much higher than the fusion point of the materials used for the nozzle construction. Therefore, it is essential to understand this thermal transfer in order to know the quantity of energy transferred as heat and the temperature distribution reached by the materials. One of the cooling systems for the combustion chamber’s walls is the so called “regenerative cooling system”. It consists of circulating fuel or cold oxidant through channels embedded in the external walls of the thrust chamber before they are injected into the combustion chamber. This system not only allows heat to be extracted from the rocket engine’s body, but also, by preheating the fuel, improves the efficiency of the combustion process. In the present study, CFD simulations are performed with two different types of meshes in order to evaluate their effectiveness for these kinds of problems and to establish the background for the future thermal analysis for the rocket engine being studied.