

ESTUDIO NUMÉRICO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR CONJUGADA, CON DISTINTAS
CONDICIONES DE BORDE EN LA INTERFACE SOLIDO-FLUIDO

Expositor: Delfina Aldana Correa (Universidad Nacional de Salta, delfinaaldana@gmail.com)
Autor/es: Delfina Aldana Correa (Universidad Nacional de Salta, delfinaaldana@gmail.com);
Ester Sonia Esteban (Universidad Nacional de Salta, s.esteban593@gmail.com); Ana María Ara-
mayo (Universidad Nacional de Salta, am.baranado@gmail.com)

En este trabajo, se estudia el comportamiento de diferentes esquemas utilizados para la resolución problema de transferencia de calor conjugada, modelado por un sistema de ecuaciones diferenciales a derivadas parciales; como así también para las condiciones de borde impuesta en la interfase sólido-fluido.

En la transferencia de calor conjugada, se analiza el efecto de la conducción de calor en un sólido sobre la convección natural en un fluido. Para este problema se determinan dos tipos de bordes, por un lado el contorno del dominio físico y por otro, la superficie de contacto entre el sólido y fluido (interfase).

El modelo matemático que describe el problema en la región sólida, está dado por:

$\rho_s c_p \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k_s \nabla T)$, con T campo de temperatura, t tiempo, ρ_s densidad del sólido, c_p capacidad calorífica y k_s conductividad térmica del sólido. En tanto que en la región fluido la ecuación de momento está dada por: $\frac{\partial (\rho u)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho u) = -\nabla p + \nabla \cdot \left\{ \mu \left[\nabla u + (\nabla u)^T \right] \right\}$, siendo u campo de velocidad, t tiempo, p campo de presión, ρ densidad del fluido, μ viscosidad dinámica del fluido. En este tipo de problema existe un fuerte acoplamiento entre el campo de presión y de velocidad.

En este trabajo, se ha realizado la simulación numérica de la transferencia de calor bi-dimensional, conjugada y transitoria, considerando que la pared superior se encuentra a mayor temperatura que la inferior, en tanto que la interfase sólido-fluido está sometida a diferentes condiciones de borde.

Se ha evaluado distintos esquemas numéricos existentes en el software utilizado para la resolución de las ecuaciones acopladas presión-momento (OpenFoam): SIMPLE (Semi-Implicit-Method-Of-Pressure-Linked-Equations), PISO (Pressure-Implicit-of-Split-Operations) y PIMPLE (combinación PISO-SIMPLE); como así también distintas condiciones de borde en la interfase sólido-fluido. La elección del paso de tiempo (Δt) para el avance temporal es crítico en este tipo de problemas, ya que el mismo debe ser capaz de describir tanto los fenómenos de conducción en el sólido como la convección natural en el fluido.