

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE UN CUERPO RÍGIDO INMERSO EN UN FLUJO CON SUPERFICIE LIBRE

NUMERICAL SIMULATION OF A RIGID BODY INMERSED IN A FREE SURFACE FLOW

Esteban A. Zamora^a, Laura Battaglia^a, Marcela A. Cruchaga^b y Mario A. Storti^a

^a*Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC) Universidad Nacional del Litoral - CONICET, Santa Fe, Argentina. e-mail: ezamora@cimec.santafe-conicet.gov.ar
<http://www.cimec.santafe-conicet.gov.ar>*

^b*Departamento de Ingeniería Mecánica Universidad de Santiago de Chile (USACH), Santiago, Chile.
e-mail: mcruchaga@usach.cl*

Palabras clave: Mecánica de fluidos computacional, superficie libre, dinámica de sólido rígido, multifísica.

Resumen. En este trabajo se presenta una metodología para determinar la posición de un objeto inmerso en un fluido, ya sea a una o a dos fases. El acoplamiento entre el fluido y sólido rígido se materializa resolviendo en primer término la dinámica de fluidos para problemas con superficie libre, y luego la dinámica de sólido rígido. La dinámica de fluido se resuelve considerando flujo de fluido viscoso e incompresible con elementos finitos estabilizados, mientras que para el caso de dos fluidos, se captura la interface utilizando una técnica tipo level-set. Por otro lado, para resolver la dinámica de sólido se utiliza el Esquema de Newton. Además, se consideran las interacciones debidas al contacto del objeto inmerso con las paredes del recipiente. La metodología es validada mediante casos de estudios con resultados experimentales disponibles.

Keywords: Computational fluid dynamics, free surface flows, rigid body dynamics, multiphysics.

Abstract. This paper presents a methodology to determine the position of an object immersed in a fluid, either in one or two phases. The coupling between the fluid and rigid solid is materialized by first solving the fluid dynamics for problems with free surface, and then the rigid solid dynamics. Fluid dynamics is solved considering viscous and incompressible fluid flow with stabilized finite elements, while for the case of two fluids, the interface is captured using a level-set technique. On the other hand, to solve the solid dynamics, the Newton Scheme is used. In addition, the interactions coming from the contact of the immersed object with the walls of the container are considered. The methodology is validated through case studies with available experimental.

Agradecimientos: Los autores agradecen a RED CADING CYTED-CONICYT 516RT0512, FONDECYT 1170620 y los PICT (PICT-2014-2660, PICT-E-2014-0191, PICT-2016-0640)