

Esquemas numéricos bidimensionales de alto orden para el acoplamiento de ecuaciones de transporte y ecuaciones de aguas someras

J.A. GARCÍA RODRÍGUEZ

Dpto. de Matemáticas, E. P. S. , Univ. de A Coruña
jagrodriguez@udc.es

M.J. CASTRO DÍAZ , C. PARÉS

Dpto. de Análisis Matemático, Univ. de Málaga
castro@anamat.cie.uma.es, pares@anamat.cie.uma.es

E.D. FERNÁNDEZ NIETO

Dpto. de Matemática Aplicada I, Univ. de Sevilla
edofe@us.es

A.M. FERREIRO FERREIRO

Dpto. de Matemáticas, Univ. de A Coruña
aferreiro@udc.es

Resumen

En este trabajo se lleva a cabo el desarrollo de esquemas bidimensionales de *alto orden* (ver [1]) empleando el método de *volúmenes finitos*, para la modelización del *transporte* inerte de una sustancia en un fluido, como por ejemplo, el caso de un vertido de contaminantes.

El modelo matemático consiste en el acoplamiento entre un sistema de ecuaciones de aguas someras y una ecuación de transporte:

$$\frac{\partial hC}{\partial t} + \frac{\partial q_x C}{\partial x} + \frac{\partial q_y C}{\partial y} = \sigma C_\sigma \quad (1)$$

siendo h el espesor de la capa de fluido, q_x, q_y el flujo en cada dirección, $C(x, t)$ la concentración promediada de sustancia, $\sigma(x, t)$ las fuentes emisoras (medida en m^2/seg) y C_σ la concentración de sustancia en dichas fuentes.

Dicho acoplamiento da lugar a un nuevo campo linealmente degenerado en el sistema. Si dicha sustancia ocupa sólo una porción de fluido las fronteras de dicha porción se propagan como una discontinuidad de contacto (ver [4]). En consecuencia, para aproximar con precisión la evolución de un vertido es necesario desarrollar métodos numéricos que capturen adecuadamente las discontinuidades de contacto (ver [3]).

Finalmente, se presentan resultados numéricos para verificar el comportamiento de los esquemas obtenidos.

Sección en el CEDYA 2007: AN

Referencias

- [1] A.M. Ferreiro Ferreiro. *Desarrollo de técnicas de post-proceso de flujos hidrodinámicos, modelización de problemas de transporte de sedimentos y simulación numérica mediante técnicas de volúmenes finitos*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla. 2006.
- [2] M. J. Castro, J. A. García , J. M. González, C. Pares. *A parallel 2D finite volume scheme for solving systems of balance laws with nonconservative products: application to shallow flows*. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering. 2005.
- [3] C. Parés, M.J. Castro. *On the well-balance property of Roe's method for nonconservative hyperbolic systems. Applications to shallow-water systems*. ESAIM: M2AN, 38(5):821–852, 2004.
- [4] E. F. Toro. *Shock-capturing methods for free-surface shallow flows*. Wiley, 2001.