

# Formulación de tipo Petrov-Galerkin de algunos métodos distributivos: Aplicación a las ecuaciones de Navier-Stokes

GLADYS NARBONA REINA<sup>1</sup>, TOMÁS CHACÓN REBOLLO<sup>2</sup>, MACARENA GÓMEZ MÁRMOL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Matemática Aplicada I, Univ. de Sevilla

gnarbona@us.es

<sup>2</sup>Dpto. de Ecuaciones Diferenciales y Análisis Numérico, Univ. de Sevilla

chacon@us.es

macarena@us.es

## Resumen

Los Métodos Distributivos surgieron a principios de los años 80 gracias al trabajo de Roe [5, 6, 1] para la aproximación de la solución del problema de transporte. Algunos de estos métodos se han utilizado sobre todo en el campo de la Aeronáutica para la resolución de problemas trans y supersónicos. Gracias a sus buenas propiedades, tales como positividad y bien equilibrado al segundo orden, permiten obtener una solución que conserva las propiedades físicas del problema real.

En este trabajo presentamos una alternativa a la formulación clásica de los métodos distributivos. Algunos de estos métodos se pueden escribir bajo una formulación de tipo Petrov-Galerkin para la que definiremos un nuevo espacio discreto para el tratamiento del término de convección. En consecuencia podemos realizar el estudio teórico con mayor comodidad.

Como aplicación, realizamos el estudio de las ecuaciones de Navier-Stokes estacionarias considerando de tipo convección-difusión. Utilizamos métodos distributivos para el tratamiento del término de transporte y Elementos Finitos  $\mathbb{P}_1$  para los términos de difusión. Obteniendo resultados de existencia de solución, convergencia y estimaciones de error.

Por último, presentaremos algunos test numéricos resueltos mediante un esquema de tipo distributivo, PSI, que mostrarán el buen comportamiento de este método, en particular en presencia de fuertes gradientes.

**Sección en el CEDYA 2007:** AN

## Referencias

- [1] Deconinck, H.; Paillère, H.; Struijs, R.; Roe, P.L.: *Multidimensional upwind schemes based on fluctuation-splitting for systems of conservation laws*, Computational Mechanics 11, pp. 323-340, (1993).
- [2] Perthame, B.: *Convergence of N-schemes for linear advection equations*, Trends in applications of mathematics to mechanics, Lisboa, pp.323-333, (1994).
- [3] B. Perthame; Y. Qiu; B. Stoufflet, *Sur la convergence des schémas fluctuation-splitting pour l'advection et leur utilisation en dynamique des gaz*, CRAS Paris 319(3), pp.283-288, (1994).
- [4] Roe, P.L.; Sildikover, D.: *Optimum positive linear schemes for advection in two and three dimensions*, SIAM J. Numer. Anal. 29(6), pp. 1542-1568 (1992)
- [5] R. Struijs; P.L. Roe; H. Deconinck: *Fluctuation splitting schemes for the 2D Euler equations*, VKI LS 1991-01 Computational Fluid Dynamics, (1991).
- [6] Struijs, R.; Deconinck, H.; Roe, P.L.; Do Palma, P.; Powell, A.G.: *Progress on multidimensional upwind euler solvers for unstructured grids*, AIAA 91-1550, (1991).