



## Métodos de elementos finitos mixtos y *splitting* en tiempo para problemas de difusión evolutivos

Andrés Arrarás<sup>1</sup>, Laura Portero<sup>1</sup>, Ivan Yotov<sup>2</sup>

En este trabajo, se proponen y analizan métodos numéricos eficientes para formulaciones mixtas de problemas parabólicos. En particular, consideramos ecuaciones de difusión evolutivas asociadas a modelos de flujo en medios porosos. Siguiendo el método de líneas, realizamos una semidiscretización espacial basada en el método de elementos finitos mixtos de flujo multipunto. Tal método permite una eliminación local de la variable flujo mediante el uso de reglas de cuadratura y espacios de elementos finitos adecuados. Se analizan dos variantes particulares del método: la primera de ellas hace uso de una regla de cuadratura simétrica sobre mallados regulares, mientras que la segunda considera el caso no simétrico para mallados irregulares. En ambos casos, la semidiscretización espacial da lugar a un sistema de ecuaciones diferenciales centrado en celdas para la variable presión, que puede formularse sobre elementos triangulares, cuadriláteros, tetraédricos y hexaédricos. A continuación, consideramos una partición adecuada de dicho sistema mediante una técnica de descomposición de dominios con solapamiento. La posterior integración en tiempo a través de métodos de *splitting* permite reducir el sistema global a una colección de subsistemas desacoplados fácilmente paralelizables. El algoritmo obtenido es incondicionalmente estable y computacionalmente eficiente, ya que evita la necesidad de procesos iterativos de Schwarz. Obtendremos estimadores del error *a priori* para las formulaciones semidiscreta y totalmente discreta, e ilustraremos los resultados teóricos mediante experimentos numéricos.

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Matemática e Informática  
Universidad Pública de Navarra  
Edificio de Las Encinas, Campus de Arrosadía, 31006 Pamplona  
andres.arraras@unavarra.es, laura.portero@unavarra.es

<sup>2</sup>Department of Mathematics  
University of Pittsburgh  
301 Thackeray Hall, Pittsburgh, PA 15260, USA  
yotov@math.pitt.edu