

# Resumen

Esta tesis está dividida en dos partes. En la primera parte se presenta un modelo matemático, para simular la dispersión de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, cuando se consideran fenómenos reales se necesita una implementación para tener un costo computacional aceptable; por esta razón, el uso del método estándar SUPG (Stream Upwind Petrov Galerkin) para la discretización espacial y el esquema de Euler para la discretización temporal son satisfactorios. Para encontrar una solución aproximada al problema, comparamos la estrategia de solución temporal-espacial o espacio-temporal con diferentes parámetros de estabilización (ver [18]). Debido a la importancia de la elección del parámetro de estabilización en los métodos estabilizados, presentamos experimentos numéricos para comparar el comportamiento de los parámetros y elegir el más adecuado a considerar en las aplicaciones. Finalmente, presentamos el comportamiento en dispersión de olores y tronadura en un escenario del mundo real.

Para mejorar la solución aproximada de problemas de este tipo, tanto por el dominio curvo como en alguna zona de interés, se desarrolla y estudia un método de adaptatividad. Proponemos un método de elementos finitos adaptativo (AFEM) para la ecuación de Poisson en un dominio curvo con condiciones de contorno de Dirichlet. Siguiendo el enfoque utilizado en [4], para AFEM en Laplace-Beltrami, proponemos un estimador de error a-posteriori que incluye el error de aproximación de frontera. Se obtiene utilizando una parametrización del dominio curvo original considerando una modificación adecuada de la transformación Zlámal presentada en [32]. Probamos que nuestro esquema genera mallas cuasi-uniformes cuando se refina el dominio paramétrico, que nos permiten probar convergencia y cuasi-optimalidad del método de elementos finitos adaptativo modificado. Finalmente, presentamos experimentos numéricos para mostrar el desempeño del procedimiento propuesto.