

## *Resumen*

El tema principal de esta tesis es el desarrollo de técnicas de actualización de preconditionadores para resolver sistemas lineales de gran tamaño y dispersos  $Ax = b$  mediante el uso de métodos iterativos de Krylov. Se consideran dos tipos interesantes de problemas. En el primero se estudia la solución iterativa de sistemas lineales no singulares y antisimétricos, donde la matriz de coeficientes  $A$  tiene parte antisimétrica de rango bajo o puede aproximarse bien con una matriz antisimétrica de rango bajo. Sistemas como este surgen de la discretización de PDEs con ciertas condiciones de frontera de Neumann, la discretización de ecuaciones integrales y métodos de puntos interiores, por ejemplo, el problema de Bratu y la ecuación integral de Love. El segundo tipo de sistemas lineales considerados son problemas de mínimos cuadrados (LS) que se resuelven considerando la solución del sistema equivalente de ecuaciones normales. Concretamente, consideramos la solución de problemas LS modificados y de rango incompleto. Por problema LS modificado se entiende que el conjunto de ecuaciones lineales se actualiza con alguna información nueva, se agrega una nueva variable o, por el contrario, se elimina alguna información o variable del conjunto. En los problemas LS de rango deficiente, la matriz de coeficientes no tiene rango completo, lo que dificulta el cálculo de una factorización incompleta de las ecuaciones normales. Los problemas LS surgen en muchas aplicaciones a gran escala de la ciencia y la ingeniería como, por ejemplo, redes neuronales, programación lineal, sismología de exploración o procesamiento de imágenes.

Los preconditionadores directos para métodos iterativos usados habitualmente son las factorizaciones incompletas LU, o de Cholesky cuando la matriz es simétrica definida positiva. La principal contribución de esta tesis es el desarrollo de técnicas de actualización de preconditionadores. Básicamente, el método consiste en el cálculo de una descomposición incompleta para un sistema lineal aumentado equivalente, que se utiliza como preconditionador para el problema original.

El estudio teórico y los resultados numéricos presentados en esta tesis muestran el rendimiento de la técnica de preconditionamiento propuesta y su competitividad en comparación con otros métodos disponibles en la literatura para calcular preconditionadores para los problemas estudiados.