

## Resumen

La idea de seguir una secuencia de pasos para lograr un resultado deseado es inherente a la naturaleza humana: desde que empezamos a andar, siguiendo una receta de cocina o aprendiendo un nuevo juego de cartas. Desde la antigüedad se ha seguido este esquema para organizar leyes, corregir escritos, e incluso asignar diagnósticos. En matemáticas a esta forma de pensar se la denomina *algoritmo*. Formalmente, un algoritmo es un conjunto de instrucciones definidas y no-ambiguas, ordenadas y finitas, que permite solucionar un problema. Desde pequeños nos enfrentamos a ellos cuando aprendemos a multiplicar o dividir, y a medida que crecemos, estas estructuras nos permiten resolver diferentes problemas cada vez más complejos: sistemas lineales, ecuaciones diferenciales, problemas de optimización, etcétera.

Hay multitud de algoritmos que nos permiten hacer frente a este tipo de problemas, como métodos iterativos, donde encontramos el famoso Método de Newton para buscar raíces; algoritmos de búsqueda para localizar un elemento con ciertas propiedades en un conjunto mayor; o descomposiciones matriciales, como la descomposición LU para resolver sistemas lineales. Sin embargo, estos enfoques clásicos presentan limitaciones cuando se enfrentan a problemas de grandes dimensiones, problema que se conoce como ‘la maldición de la dimensionalidad’.

El avance de la tecnología, el uso de redes sociales y, en general, los nuevos problemas que han aparecido con el desarrollo de la Inteligencia Artificial, ha puesto de manifiesto la necesidad de manejar grandes cantidades de datos, lo que requiere el diseño de nuevos mecanismos que permitan su manipulación. En la comunidad científica, este hecho ha despertado el interés por las estructuras tensoriales, ya que éstas permiten trabajar eficazmente con problemas de grandes dimensiones. Sin embargo, la mayoría de métodos clásicos no están pensados para ser empleados junto a estas operaciones, por lo que se requieren herramientas específicas que permitan su tratamiento, lo que motiva un proyecto como este.

El presente trabajo se divide de la siguiente manera: tras revisar algunas definiciones necesarias para su comprensión, en el Capítulo 3, se desarrolla la teoría de una nueva descomposición tensorial para matrices cuadradas. A continuación, en el Capítulo 4, se muestra una aplicación de dicha descomposición a grafos regulares y redes de mundo pequeño. En el Capítulo 5, se plantea una implementación eficiente del algoritmo que proporciona la nueva descomposición matricial, y se estudian como aplicación algunas EDP de orden dos. Por último, en los Capítulos 6 y 7 se exponen unas breves conclusiones y se enumeran algunas de las referencias consultadas, respectivamente.