

Resumen

En gran cantidad de problemas de la matemática aplicada, existe la necesidad de resolver ecuaciones y sistemas no lineales, dado que numerosos problemas, finalmente, se reducen a estos. Conforme aumenta la dificultad de los sistemas, la obtención de la solución analítica se vuelve más compleja. Además, con el aumento de las herramientas computacionales, las dimensiones de los problemas a resolver han crecido de manera exponencial, por lo que se vuelve más necesario obtener una aproximación a la solución de manera sencilla y que no requiera mucho tiempo y coste computacional. Esta es una de las razones por las que los métodos iterativos han aumentado su importancia en los últimos años, ya que se han diseñado multitud de procesos con el fin de que converjan rápidamente a la solución y, de esta forma, poder resolver problemas que con las herramientas clásicas resultaría más costoso.

La presente Tesis Doctoral, se centra en estudiar y diseñar numerosos métodos iterativos que mejoren a los esquemas clásicos en cuanto a su orden de convergencia, accesibilidad, cantidad de soluciones que obtienen o aplicabilidad a problemas con características especiales, como la no diferenciabilidad o la multiplicidad de las raíces. Entre los procesos que se estudian en esta memoria, se pueden encontrar desde una familia de métodos multipaso óptimos para la resolución de ecuaciones, hasta una familia paramétrica libre de derivadas de esquemas con función peso a la que se introduce memoria para la resolución de sistemas no lineales. Se destacan otros métodos en esta memoria como esquemas iterativos que obtienen raíces con diversas multiplicidades para ecuaciones y procesos que aproximan raíces de forma simultánea, tanto para ecuaciones como para sistemas, y, tanto para raíces simples como para múltiples. Además, parte de esta memoria se centra en cómo realizar el análisis dinámico para métodos iterativos con memoria que resuelven sistemas de ecuaciones no lineales, a la par que se realiza dicho estudio para diversos esquemas iterativos conocidos. Este análisis dinámico permite visualizar y analizar los posibles comportamientos de los procesos iterativos en función de las aproximaciones iniciales.

Los resultados anteriormente descritos forman parte de esta Tesis Doctoral para la obtención del título de Doctora en Matemáticas.