

---

ALGORÍTMOS PARA EL PROBLEMA DEL ÁRBOL DE EXPANSIÓN  
ROBUSTO CON INCERTIDUMBRE INTERVALAR

FRANCISCO JAVIER PÉREZ GALARCE  
MAGÍSTER EN GESTIÓN DE OPERACIONES

RESUMEN

Esta tesis aborda el Problema Árbol de Expansión con incertidumbre intervalar en los costos, utilizando el criterio de Min-Max Regret.

Varios algoritmos son implementados, tanto exactos como heurísticos. Con respecto a los algoritmos exactos, se implementan Descomposición de Benders y *Branch and Cut*, ambos incluyen variantes. *Branch and Cut* logra superar al resto de los algoritmos, incluso obteniendo gaps menores a un 10%, para 100 nodos, en un conjunto de instancias. En relación a las heurísticas, se desarrolla una heurística constructiva, la que utiliza la información de los intervalos, a diferencia de todas las aproximaciones de la literatura. Se proponen metaheurísticas basadas en Búsqueda Local (Mejora iterativa, *Simulated Annealing* y GRASP), se obtienen gaps de calidad, incluso para las instancias más complejas.

Se realiza una comparación desde un punto de vista experimental, mostrando un buen desempeño, pues se igualan o mejoran los resultados existentes.

Palabras clave: Incertidumbre, Min-Max Regret, Árbol de expansión.

## ABSTRACT

This thesis addresses The Robust Spanning Tree Problem with interval uncertainty in data costs, using the Min-Max Regret criterion.

Several algorithms are implemented, both exact as heuristic. With respect to exact algorithms are implemented Benders decomposition and Branch and Cut, and both include some variants. Branch and Cut can outperform the rest of the algorithms, obtaining gaps below 10% for instances with 100 nodes in a set of instances. In relation to heuristics, a constructive heuristic is developed, which uses the information of the intervals, and different to the known approaches from the literature, that only work with scenarios. Metaheuristics based on Local Search (iterative improvement, simulated annealing and GRASP) are proposed and they got quality gap, even for more complex instances .

A comparison is made from an experimental point of view, showing a good performance, improving existing results for some group of instances.

Key Words: Uncertainty, Min-Max Regret, Spanning Tree.