

## CAPITULO 6

### Conclusiones

En este trabajo se adaptaron los coeficientes del modelo de **pCMP**, utilizando el *método lineal unificado* de Hillsman para solucionar el *problema de máxima cobertura capacitado*; transformándose en otro modelo equivalente, el cuál consiste en obtener la diferencia entre: la demanda agregada y el valor del **pCMP**, cuya función objetivo es la de minimizar la demanda insatisfecha.

El algoritmo utilizado para la solución del **CMCLP**, fue la relajación Lagrangeana para obtener cotas inferiores duales, mediante la optimización subgradiente, y en cada iteración del mismo, se implementó una heurística primal para encontrar la mejor cota superior y una solución factible al problema.

Una vez realizadas las pruebas computacionales de las instancias seleccionadas, se observa que el algoritmo propuesto para solucionar el **CMCLP**, presenta soluciones de muy buena calidad.

Por lo tanto, el algoritmo propuesto para resolver el **CMCLP** obtiene, en el 75% de las instancias probadas, el valor óptimo, y además las desviaciones promedio del gap son menores al 1%.

Se observó que los problemas más “fáciles” de resolver fueron aquellos que tienen 50 vértices, y ajustes sencillos de la heurística primal, encuentra el valor óptimo en el 95% de los casos. En lo que respecta a los problemas de 100 vértices, se consideraron como “difíciles” de resolver, ya que en el 80% de los casos se encontró el óptimo. Lo anterior implica que los problemas de 50 vértices presentan una mayor eficiencia al resolverlos; sin embargo, considerando los ambos casos, se puede mencionar que el algoritmo propuesto encuentra soluciones factibles de buena calidad.

Cabe mencionar, que la metodología para obtener cotas inferiores duales generó valores muy cercanos al valor óptimo en casi todas las instancias probadas; es decir, la información arrojada por la relajación Lagrangeana es de muy buena calidad, y con una heurística sencilla, se encuentran soluciones factibles y cotas superiores cercanas al óptimo.

Este trabajo de investigación puede apoyar al sector público y privado, sobre donde localizar las instalaciones, maximizando la demanda cubierta, con un radio de cobertura dado.

Como posteriores estudios se recomienda mejorar la heurística primal con heurística complementaria, y con esto, se puede lograr cerrar más el GAP para encontrar un mayor número de óptimos.