

## **Actividad Complementaria 1**

### **Técnicas de Descomposición en Programación Matemática**

Dr. Víctor M. Albornoz S. – Mayo 2025.

A partir de la lectura de Hauge et al. (2014) responda las siguientes preguntas de alternativas:

a)(1 punto) Entre las diferentes categorías de problemas de ruteo vehicular, la del problema abordado se define como:

- i) Problema de ruteo vehicular Roll-on-/Roll-off.
- ii) Problema de ruteo vehicular capacitado con ventanas de tiempo.
- iii) Problema de ruteo vehicular con pick-up y delivery.
- iv) Problema de ruteo vehicular dial-a-ride.
- v) Problema de ruteo vehicular y localización de depósitos.

b)(1 punto) ¿Cuál de los siguientes aspectos no estaba abordado en la literatura citada para el problema específico de ruteo vehicular considerado?

- i) Ventanas de tiempo.
- ii) Múltiples tipos de contenedores.
- iii) Múltiples vertederos.
- iv) Flota heterogénea.
- v) Tiempos de viaje estocásticos.

c)(1 punto) El problema modelado en el artículo realiza varias hipótesis a excepción de:

- i) se puede apilar contenedores de basura en el camión.
- ii) ventanas de tiempo para el retiro y entrega de contenedores de basura.
- iii) existen 4 tipos de órdenes posibles en el traslado de contenedores de basura.
- iv) es posible emplear un tráiler que duplica la capacidad de carga de contenedores.
- v) asumir un conjunto dado de rutas posibles para el día.

d)(2 puntos) En relación con el Problema Maestro (PM), señale cuál de las siguientes alternativas es correcta:

- i) el modelo tiene tantas restricciones como órdenes existen.
- ii) el modelo tiene tantas variables como camiones disponibles existen.
- iii) cada solución básica factible del PM tiene tantas variables básicas como el número total de órdenes existentes más uno.
- iv) la solución óptima del PM alcanzada con Generación de Columnas es entera.
- v) el PM posee un total de variables duales correspondiente al número de órdenes existentes.

e)(2 puntos) En relación con el Subproblema (SP), también llamado Pricing Problem, se cumplen las siguientes afirmaciones, con excepción de:

- i) El (SP) es resuelto mediante una metaheurística
- ii) La función objetivo del (SP) corresponde al costo reducido de una ruta (tour) factible del Problema Maestro.
- iii) El (SP) tiene como datos las variables duales del Problema Maestro Reducido correspondientes a las restricciones de cumplimiento de las órdenes y el total de camiones disponibles.
- iv) El (SP) se resuelve a optimalidad.
- v) Concluida la resolución del (SP) este provee una ruta (tour) que indica las órdenes que atenderá un vehículo, mientras arroje un costo reducido negativo.

f)(1 punto) La estrategia de resolución del Subproblema se basa en el empleo de la siguiente metaheurística:

- i) Tabu Search.
- ii) Ant method
- iii) Scatter Search
- iv) Algoritmos Genéticos
- v) Simulated Annealing

g)(2 puntos) En relación con los resultados del caso de estudio se concluye que:

- i) las soluciones alcanzadas con el método basado en generación de columnas alcanzaron mejores resultados que aquellos obtenidos con el software comercial para las 9 instancias resueltas
- ii) las soluciones alcanzadas con el método basado en generación de columnas alcanzaron mejores resultados que aquellos obtenidos con el software comercial para las 4 instancias reales.
- iii) las soluciones alcanzadas con las 4 instancias reales transcurridos los primeros 5 minutos de ejecución fueron mejoradas significativamente al extenderse a 60 minutos de ejecución en el uso de generación de columnas.
- iv) las soluciones alcanzadas con las 4 instancias reales transcurridos los primeros 5 minutos de ejecución no mejoraron al extenderse a 60 minutos de ejecución en el uso del software comercial
- v) El comportamiento del método de generación de columnas es muy errático al ser testeado con las 5 instancias artificialmente creadas.

#### **RESPUESTA.**

- a) (i)
- b) (v)
- c) (ii)
- d) (iii)
- e) (iv)
- f) (i)
- g) (ii)