

-- -- --

74- #1109 PROBLEMA DE RUTEO PERIÓDICO CON SINCRONIZACIÓN: MODELACIÓN Y COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS

Sebastián F. Castellanos

*Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de
Antioquia, Colombia,*

sebastian.castellanos@udea.edu.co Andrés Gómez
*Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de
Antioquia, Colombia, andres.gomezg@udea.edu.co*

Juan Carlos Rivera

*Departamento de Ciencias Matemáticas, Universidad EAFIT,
Colombia, jrivera6@eafit.edu.co*

Juan Guillermo Villegas

*Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de
Antioquia, Colombia, juan.villegas@udea.edu.co*

Resumen

En la distribución urbana de productos de consumo masivo en mercados emergentes (como Colombia) es común que se utilice la estrategia de preventa (Blanco & Fransoo, 2013). En dicha estrategia se tiene un conjunto de vendedores, quienes visitan periódicamente los clientes para tomar sus pedidos, ofrecer nuevos productos y en general estrechar las relaciones con éstos. Para la entrega de la mercancía existe un segundo recurso (los vehículos de reparto), los cuales distribuyen la mercancía solicitada por los clientes desde la planta o centro de distribución (Boulaksil & Belkora, 2017). Comúnmente, las rutas de vendedores y vehículos son planeadas de manera (cuasi)-independiente.

En este trabajo se presenta el problema de ruteo periódico sincronizado (*SyncPVRP*, *Synchronized Periodic Vehicle Routing Problem*), el cual extiende el problema de ruteo de vehículos periódico (Campbell & Wilson, 2014) para modelar explícitamente la interrelación existente entre rutas de vendedores y vehículos de reparto. Para representar el *SyncPVRP* se introduce un modelo

de programación lineal entera mixta que considera de manera simultánea las fases de preventa y reparto, con el objetivo de minimizar los costos totales asociados con ambos recursos

(vendedores y vehículos). El modelo incluye las restricciones clásicas frecuencia de visita, demanda de los clientes, capacidades de vendedores y vehículos y duración máxima de las rutas. Así mismo, se implementan las restricciones de conservación del flujo de Gavish & Graves (1978) para la eliminación de subtours, las cuales han demostrado ser más eficientes computacionalmente que la formulación clásica de Miller- Tucker-Zemlin (MTZ) (Aksen, Öncan & Sadati, 2018). Utilizando dicha formulación e instancias de prueba adaptadas de la literatura se evalúa el impacto de la integración de rutas de vendedores y vehículos en comparación con las rutas diseñadas de manera independiente.

Palabras clave:

Logística urbana, programación lineal entera mixta, problemas de ruteo de vehículos, problemas de ruteo periódicos, sincronización

Referencias

- Aksen, D., Öncan, T., & Sadati, M. E. H. (2018). An Empirical Investigation of Four Well-Known Polynomial-Size VRP Formulations. ArXiv preprint arXiv:1810.00199.
- Blanco, E., & Fransoo, J. (2013). Reaching 50 million nanostores: Retail distribution in emerging megacities. *Technische Universiteit Eindhoven: Eindhoven, the Netherlands*.
- Boulaksil, Y., & Belkora, M. J. (2017). Distribution Strategies toward Nanostores in Emerging Markets: The Valencia Case. *Interfaces*, 47(6), 505-517.
- Campbell, A. M., & Wilson, J. H. (2014). Forty years of periodic vehicle routing. *Networks*, 63(1), 2-15.
- Gavish, B., & Graves, S. C. (1978). The travelling salesman problem and related problems. Working paper. Operations Research Center. Massachusetts Institute of Technology. <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/5363/O R-078-78.pdf>