



RUTAS ÓPTIMAS Y FRECUENCIA DE SERVICIO PARA UN SISTEMA DE TRANSPORTE

Posted on 25 septiembre, 2018

Tag: [Volumen 4 - Número 2](#)

La operación de un sistema de transporte masivo de pasajeros basado en autobuses requiere resolver problemas de diseño complejos, como la definición de las rutas de los autobuses y la frecuencia de circulación o servicio de éstas teniendo en cuenta la demanda de los pasajeros, sus estaciones de origen y destino y las restricciones de la infraestructura disponible (carreteras y carriles, número de autobuses, capacidad de los autobuses, entre otras).

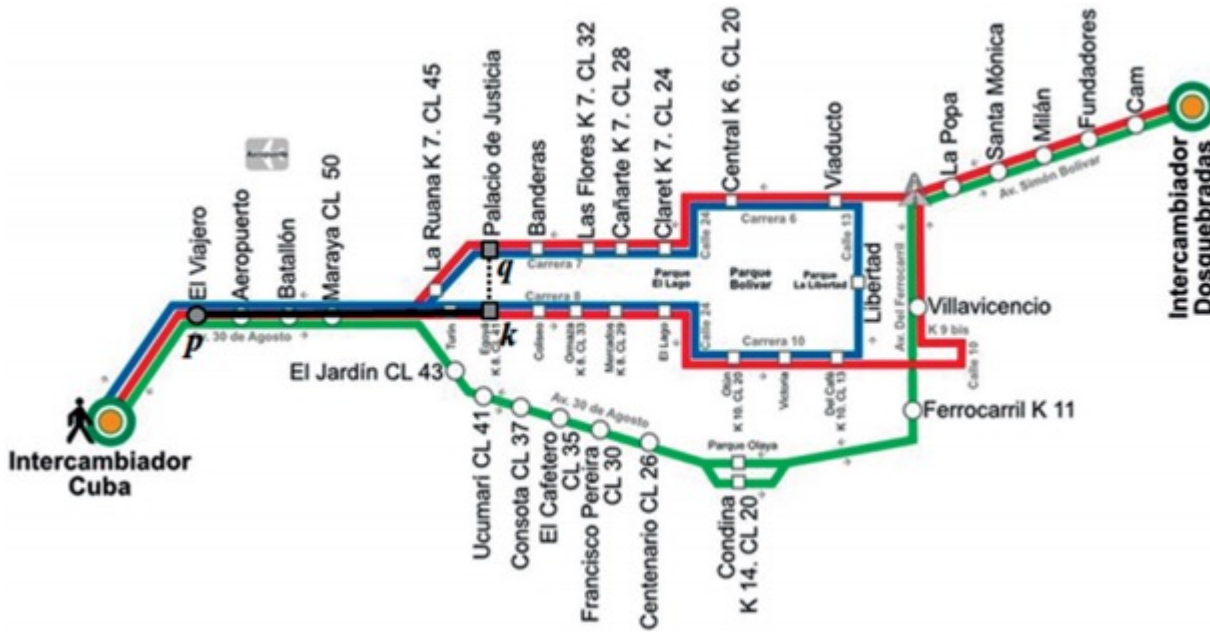
La operación de un sistema de autobuses tiene muchas soluciones potenciales de acuerdo con las múltiples opciones de rutas y de frecuencias de servicio. En general, no es fácil decidir cuáles son las más convenientes dado que, en términos simples, existen dos objetivos principales en conflicto, a saber:

- *Aumentar la Satisfacción de los Usuarios*, es decir, los usuarios del sistema de autobuses desean emplear el menor tiempo en transportarse. Esto, por ejemplo, se puede lograr haciendo que la frecuencia de servicio de las rutas sea más alta.
- *Aumentar la Rentabilidad del Operador del Sistema*, buscando con ello que los costos operacionales del sistema de transporte sean óptimos. Lo anterior se puede lograr haciendo que la frecuencia de servicio sea lo más baja posible.

En la literatura se encuentran diversas alternativas y enfoques para resolver este problema, pero muchos de ellos carecen de validez práctica, esto es, son difíciles de transferir a casos reales. [En este trabajo](#), el problema se modeló de manera natural como un problema de optimización multiobjetivo de dos niveles que se resolvió utilizando dos componentes principales:

- Un algoritmo metaheurístico multiobjetivo que trabaja en dos niveles (el primero resuelve el problema de las rutas soportado en Covering Arrays y el segundo el problema de las frecuencias de servicio asociadas a las rutas del primer nivel) y se basa en la mejor búsqueda armónica global.
- Un programa de simulación basado en eventos discretos que permite probar cada posible

selección de rutas y frecuencias de servicio, y proporciona una medida de la calidad de la solución evaluada.



Se tomó como caso de prueba el sistema real denominado Megabús de la ciudad de Pereira, Colombia. La evaluación de los resultados se contrastó con lo entregado por algoritmos reconocidos en el estado del arte de optimización multiobjetivo: NSGA-II y MOEA/D.

José Torres Jiménez / Cinvestav Tamaulipas