

# Efecto de la aplicación del algoritmo de colonia de hormigas en un servicio logístico

**Ángel Geovanny Guamán Lozano, Gloria Elizabeth Miño Cascante, Julio Cesar Moyano Alulema, Alcides Napoleón García Flores, Juan Carlos Cayán Martínez**

*Facultad de Mecánica*

*Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.  
Panamericana Sur km 1 1/2, Riobamba-Ecuador  
e-mail: a\_guaman@esPOCH.edu.ec*

## INTRODUCCIÓN

Los algoritmos ACO (Ant Colony Optimization) persiguen, precisamente, explotar esta realidad: a través de un conjunto de agentes individuales simples (hormigas), trabajando en conjunto (colonia), se pretende obtener soluciones a problemas de optimización complejos; en concreto, los algoritmos simulan el comportamiento de recolección de comida de una colonia de hormigas. Los insectos salen desde su colonia en busca de comida recorriendo todas las posibles rutas hasta llegar a su destino.

En este caso, el trabajo se centra en la aplicación del algoritmo colonia de hormigas para la distribución de productos de una empresa panificadora, para de esta manera llegar a determinar la ruta más adecuada en un tiempo corto. En su desarrollo ACO se manifiesta en dos problemas, tanto estática como dinámicamente, entendiéndose como la aplicación de la parte estática, esto se debe a que la topología y los costos no cambian mientras se ejecuta el algoritmo, claro está que son dos circunstancias muy similares, pero difieren en la implementación.

## DESARROLLO

La investigación es de tipo experimental, el estudio transversal cuantitativo fue desarrollado en el año 2017, con el registro del recorrido completo de distribución con 15 destinos de recepción de mercadería. La toma de datos se realizó partiendo desde el lugar de producción e incluyó todos los destinos establecidos en la planificación de la empresa "La Vienesa", misma que cuenta con una matriz de producción en la ciudad de Riobamba, y una sucursal ubicada a 4 kilómetros del lugar; la investigación fue realizada en la matriz de producción.

Se establecen dos tipos de variables para la resolución de este tipo de problemas, siendo una de ellas el nivel de feromonas depositadas por las hormigas durante el trayecto hacia el lugar de origen, en este caso son las calles, no obstante es ineludible el número de nodos que existentes acorde a cada sitio de distribución que se encuentran sujetos a las siguientes restricciones: el número de veces que el vehículo debe pasar por un nodo específico no excederá una, sin tomar en cuenta los tiempos de aprovisionamiento del producto y demora que conlleva este tipo de actividad comercial. El principal propósito al realizar este estudio es determinar la ruta óptima de distribución de la panificadora de la ciudad de Riobamba ubicada en las calles Larrea y 10 de agosto.

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron todos aquellos que permitieron la toma de muestras precisas y acertadas; se contó con una ficha de observación diseñada para la toma de datos de acuerdo a recorrido del vehículo, validando la recepción de muestras a través del software libre Google Maps existente en la Web 2.0; por otro lado, se programó una hoja de cálculo en el programa Excel que permite observar y obtener las posibles rutas que el camión puede seguir. Todas estas herramientas son útiles porque permiten que los datos sean de manera precisa y eficaz. Con la aplicación del Algoritmo de Colonia de Hormigas se realiza varias iteraciones mismas que permiten encontrar una solución factible al problema antes planteado, estos datos se presentan antes, durante y después de la investigación debido a que ayudan a dar soluciones eficaces y pertinentes haciendo un método totalmente justificable para enrutamiento vehicular.

## CONCLUSIONES

Si bien es cierto, el algoritmo de la colonia de hormigas es de tipo heurístico por lo cual no asegura soluciones óptimas, sin embargo, es de gran contribución para obtener resultados aceptables reduciendo el tiempo de cómputo en el desarrollo con respecto a métodos alternativos, mediante una adecuada definición de variables dependientes e independientes.

En la distribución de mercadería, es necesario encontrar rutas factibles que ayuden a los distribuidores a entregar su producto en el lugar y tiempo indicado, los resultados obtenidos muestran claramente que en el algoritmo colonia de hormigas es importante tomar en cuenta  $\eta_{ij}$  como la visibilidad del enlace  $(i, j)$  para el problema la inversa de las distancias,  $\alpha$  y  $\beta$  factores asumidos con el valor de uno porque destaca la solución factible ya que incrementa las feromonas dejadas en el camino,  $\tau_{ij}$  hizo referencia a las diferentes rutas por donde el camión realiza el recorrido habitualmente.

Los tiempos de procesamiento hacen que el ACO sea un método limitado y se acepten tan solo soluciones viables, mas no totalmente optimizadas, elevando de forma considerable la búsqueda de una ruta óptima de servicio en el caso de estudio presentado.

## REFERENCIAS

- [1] Alonso, S. (2012). La Metaheurística de optimización basada en colonias de hormigas: modelos y nuevos enfoques. Granada.
- [2] Aparicio, D. (2012). Aplicación de los algoritmos de hormigas para la resolución de un RALBP. Barcelona.
- [3] Calle, J., Rivero, J., Cuadra, D. y Isasi, P. (2017). Extending ACO for fast path search in huge graphs and social networks. Expert Systems With Applications. 86, 292–306. doi: 10.1016/j.eswa.2017.05.066
- [4] Collazos, C. (2013). Rediseño del sistema productivo utilizando técnicas de distribución de planta. Manizales. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12157/1/8912504.2013.pdf>
- [5] Dorigo, M. (2006). The Ant Colony Optimization Metaheuristic: Algorithms, Applications, and Advances. Bruselas.
- [6] Buntara, G., Takahiro, H., Aylie, H., Alisjahbana, S. y As'ad, S. (2017). Evolutionary ACO algorithms for truss optimization problems. Procedia Engineering, 171. doi: 10.1016/j.proeng.2017.05.1467
- [7] Fernandez, J. (2015). Equipo Elitista de Algoritmos Evolutivos Multiobjetivo. Asuncion.
- [8] Luaces, R., Beyris, M., y Rosales, M. (2011). Colonia de hormigas aplicada a la teoría de grafos. Cuba.
- [9] Perez, I. (2011). Heurística inspirada en el análisis sistémico del "vecino más cercano" para solucionar instancias simétricas TSP empleando una base comparativa multicriterio. Medellín.
- [10] Perez, S. (2013). Implementación de un algoritmo basado en Colonias de Hormigas para la optimización de funciones con datos mezclados. Las Villas.