

**Modelo de Optimización Lineal Robusta de un problema de fabricación / distribución con demanda estocástica sujeta a un proceso de difusión - Estudio de un caso de distribución de un producto agrícola insumo para el cultivo de Soja**

Enrique Fernández† Javier Marengo‡

†Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento, José María Gutiérrez 1150, 7500 Los Polvorines, Pcia. de Buenos Aires, Argentina, [efernandez@ungs.edu.ar](mailto:efernandez@ungs.edu.ar), [www.ungs.edu.ar](http://www.ungs.edu.ar)  
Universidad Católica Argentina, Alicia M. Justo 1300, 1107 Ciudad de Buenos Aires, Argentina, [enrique.fernandez@uca.edu.ar](mailto:enrique.fernandez@uca.edu.ar), [www.uca.edu.ar](http://www.uca.edu.ar)

‡Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, José María Gutiérrez 1150, 7500 Los Polvorines, Pcia. de Buenos Aires, Argentina, [jmarengo@ungs.edu.ar](mailto:jmarengo@ungs.edu.ar), [www.ungs.edu.ar](http://www.ungs.edu.ar)

Algunos productos agrícolas requieren la aplicación inmediata para combatir la presencia de algún agente que pueda perjudicar el normal desarrollo del cultivo, en estos casos el tiempo que transcurre desde la detección del agente hasta la aplicación del producto es de vital importancia, por lo tanto, se requiere que las empresas proveedoras desplieguen en diversos puntos de la zona del cultivo la cantidad necesaria de producto que espera que se necesite en su zona de influencia, de tal forma de dar pronta respuestas a las necesidades de sus clientes.

En este trabajo consideramos el problema de la fabricación y posterior distribución de un producto agrícola en los centros de distribución de la empresa de modo tal de realizar esta distribución minimizando los costos de la explotación pero también de modo tal que la distribución final sea robusta y pueda cubrir la demanda en la mayor cantidad de escenarios posible. Formalmente, dado un grafo  $G=(V,E)$  con unos vértices especiales que corresponden a los centros de fabricación, otros cuyos vértices especiales que corresponden a posibles depósitos intermedios a contratar y cuyos otros vértices representan ciudades donde están ubicados los clientes y ciudades intermedias de paso (el producto es almacenado temporalmente), una función de distancia  $w:E \rightarrow R$  que asocia una distancia a cada arista, y un modelo no determinístico de dispersión geográfica y temporal del agente, el problema consiste en determinar el momento y lugar de fabricación del producto, los depósitos intermedios a contratar y la cantidad del producto a enviar a cada vértice, de modo tal de minimizar una combinación de (a) costos logísticos y (b) costos por incumplimiento de la demanda.

Los escenarios para los valores a considerar de la variable demanda, la cual impacta en el elemento b), se generan mediante la simulación de un proceso de dispersión y/o migración de una plaga, la cual, al superar un umbral, determina la demanda del producto que la combata.

Se propone en este trabajo un enfoque en dos etapas. En la primera etapa se resuelve un modelo de optimización con consideraciones especiales en función del modelo no determinístico de dispersión del agente, y en la segunda etapa se realizan simulaciones para evaluar la calidad de la solución obtenida. Se muestran resultados sobre un escenario realista y se comentan posibles líneas de desarrollo futuro.