

# El problema de la planificación de pedidos: análisis y resolución del caso con demanda acumulada y capacidad de inventario

*J. Gutiérrez, A. Sedeño-Noda, M. Colebrook, J. Sicilia*

jmgrrrez@ull.es, asedeno@ull.es, mcolesan@ull.es, jsicilia@ull.es

Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Computación,  
Universidad de La Laguna, 38271 Tenerife, España

## Resumen

En este trabajo abordamos el problema de la Planificación de Pedidos considerando límites de capacidad de inventario y admitiendo la posibilidad de acumular la demanda. El objetivo consiste en determinar un plan óptimo de pedidos para un horizonte temporal dividido en  $T$  periodos. Se asumirá que todos los parámetros del problema son conocidos de antemano, y que la función objetivo a minimizar es la suma de los costes de reposición, mantenimiento y escasez en cada periodo. Propondremos una caracterización eficiente de los planes óptimos y, apoyándonos en ella, desarrollaremos un algoritmo polinomial de programación dinámica. Además, se mostrarán ejemplos numéricos para ilustrar el método solución, así como resultados computacionales.

**Palabras Clave:** planificación de pedidos, capacidad de almacenamiento, programación dinámica.

**AMS:** 90B05, 90B30

## 1. Introducción

El problema de Planificación de Pedidos es, quizás, uno de los más importantes dentro de la logística de una empresa/industria, ya que una buena gestión de las políticas de reposición conlleva una reducción de los costes de inventario, un buen nivel de servicio al cliente y, por ende, una mayor competitividad de la empresa/industria dentro de su sector.

Este problema consiste en determinar un plan óptimo de reposición para un horizonte temporal finito dividido en  $T$  periodos. Permitiremos que la demanda para un periodo se pueda satisfacer por la producción de periodos posteriores. En otras palabras, admitiremos la situación de escasez (rotura) que se resolverá acumulando la demanda (backlogging). Además, consideraremos que la cantidad a reponer en cada periodo estará limitada por la capacidad de inventario en ese periodo. De igual forma, asumiremos que la demanda, la capacidad de inventario y los costes de mantenimiento, reposición y escasez de cada periodo son conocidos de antemano. Por lo tanto, la función objetivo a

minimizar será la suma de los costes de reposición, mantenimiento y escasez en cada periodo.

Love (1973) fue el primero en plantear y resolver este problema proponiendo un algoritmo de programación dinámica de orden  $O(T^3)$ . Aunque computacionalmente es poco probable que se pueda rebajar esta complejidad, demostraremos que, en la práctica, los tiempos de cómputo pueden disminuir significativamente usando una nueva caracterización eficiente de los planes óptimos. Esta caracterización de familias de planes óptimos se basa en un trabajo previo de Gutiérrez et al. (2003) que también nos permitirá desarrollar un algoritmo polinomial de programación dinámica. La eficiencia de este procedimiento será evaluada contrastando los tiempos de cómputo obtenidos al resolver una batería de problemas generados aleatoriamente, con aquellos que se alcanzan al aplicar el método de Love (1973).

## 2. Bibliografía

- [1] Gutiérrez, J, A. Sedeño-Noda, M. Colebrook, J. Sicilia (2003). *A New Characterization for the Dynamic Lot Size Problem with Bounded Inventory*. Computers and Operations Research 30, 383-395.
- [2] Love, S. F. (1973). *Bounded Production and Inventory Models with Piecewise Concave Costs*. Management Science 20, 313-318.