

---

# RESUMEN TESIS DOCTORAL

---

## **Título de la tesis:**

Models and algorithms for the optimisation of replenishment, production and distribution plans in industrial enterprises

## **Autor:**

Brunnel Eduardo Guzmán Ortiz

## **Directores:**

Raúl Poler Escoto

Beatriz Andrés Navarro

## **Resumen**

La optimización en las empresas manufactureras es especialmente importante, debido a las grandes inversiones que realizan, ya que a veces estas inversiones no obtienen el rendimiento esperado porque los márgenes de beneficio de los productos son muy ajustados. Por ello, las empresas tratan de maximizar el uso de los recursos productivos y financieros minimizando el tiempo perdido y, al mismo tiempo, mejorando los flujos de los procesos y satisfaciendo las necesidades del mercado.

El proceso de planificación es una actividad crítica para las empresas. Esta tarea implica grandes retos debido a los cambios del mercado, las alteraciones en los procesos de producción dentro de la empresa y en la cadena de suministro, y los cambios en la legislación, entre otros.

La planificación del aprovisionamiento, la producción y la distribución desempeña un papel fundamental en el rendimiento de las empresas manufactureras, ya que una planificación ineficaz de los proveedores, los procesos de producción y los sistemas de distribución contribuye a aumentar los costes de los productos, a alargar los plazos de entrega y a reducir los beneficios. La planificación eficaz es un proceso complejo que abarca una amplia gama de actividades para garantizar

que los equipos, los materiales y los recursos humanos estén disponibles en el momento y el lugar adecuados.

Motivados por la complejidad de la planificación en las empresas manufactureras, esta tesis estudia y desarrolla herramientas cuantitativas para ayudar a los planificadores en los procesos de la planificación del aprovisionamiento, producción y distribución. Desde esta perspectiva, se proponen modelos realistas y métodos eficientes para apoyar la toma de decisiones en las empresas industriales, principalmente en las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Las aportaciones de esta tesis suponen un avance científico basado en una exhaustiva revisión bibliográfica sobre la planificación del aprovisionamiento, la producción y la distribución que ayuda a comprender los principales modelos y algoritmos utilizados para resolver estos planes, y pone en relieve las tendencias y las futuras direcciones de investigación. También proporciona un marco holístico para caracterizar los modelos y algoritmos centrándose en la planificación de la producción, la programación y la secuenciación. Esta tesis también propone una herramienta de apoyo a la decisión para seleccionar un algoritmo o método de solución para resolver problemas concretos de la planificación del aprovisionamiento, producción y distribución en función de su complejidad, lo que permite a los planificadores no duplicar esfuerzos de modelización o programación de técnicas de solución. Por último, se desarrollan nuevos modelos matemáticos y enfoques de solución de última generación, como los algoritmos matheurísticos, que combinan la programación matemática y las técnicas metaheurísticas.

Los nuevos modelos y algoritmos comprenden mejoras en términos de rendimiento computacional, e incluyen características realistas de los problemas del mundo real a los que se enfrentan las empresas de fabricación. Los modelos matemáticos han sido validados con un caso de una importante empresa del sector de la automoción en España, lo que ha permitido evaluar la relevancia práctica de estos novedosos modelos utilizando instancias de gran tamaño, similares a las existentes en la empresa objeto de estudio. Además, los algoritmos matheurísticos han sido probados utilizando herramientas libres y de código abierto. Esto también contribuye a la práctica de la investigación operativa, y proporciona una visión de cómo desplegar estos métodos de solución y el tiempo de cálculo y rendimiento de la brecha que se puede obtener mediante el uso de software libre o de código abierto.