

Tutores: Karina Lopez, Ramiro Roselli

Alumnos: Valentín Perruni, Erik Tauber, Kevin Tauber

Propuesta de proyecto final de carrera - Ingeniería en Producción

Título: Optimización de inventarios para exhibición en góndola en el sector de retail (grandes superficies).

Resumen:

En el sector de retail, las grandes superficies destinan la mayor parte de sus tiendas para la exhibición de productos. Determinar el nivel de inventario necesario para mantener en una tienda, y la forma en que este se presenta al público son cruciales para el uso eficiente del capital y para mejores resultados de ventas. En ocasiones, esta determinación se lleva a cabo de manera poco sistemática, y principalmente empírica. A través de este proyecto se busca proponer un modelo matemático que ofrezca respuestas basadas en datos para este problema.

Objetivos:

- Llevar a cabo un relevamiento de la literatura disponible tanto sobre el uso de modelos matemáticos para la determinación de stocks de exhibición en tiendas minoristas, como sobre modelos matemáticos para la toma de decisiones para exposición de productos al público.
- Desarrollar un modelo matemático para la determinación de inventario para exhibición de una gran superficie que considere factores como la demanda de productos, la visibilidad, el espacio destinado, el margen de ganancia, la ubicación en la góndola, costo financiero de inventarios, restricciones físicas y acuerdos comerciales.
- Implementar el modelo matemático en un caso de estudio real para evaluar su efectividad y potencial impacto en los niveles de inventario y en las ventas.
- Realizar un análisis de sensibilidad que permita dar sugerencias aplicables a la empresa estudiada y consideraciones frente a cambios en factores de interés.

Metodología:

1. Revisión de literatura: Se realizará una revisión de la literatura existente sobre programación matemática para problemas de optimización de inventario en grandes superficies y posteriormente Shelf Space Allocation Problem (Problema de asignación de espacios en góndola).
2. Desarrollo del modelo matemático: Se diseñará un modelo matemático que busque optimizar el nivel de inventario y la exhibición de surtido, en una o varias secciones, y que incorpora variables y restricciones como la demanda de productos, la visibilidad, la rentabilidad y la ubicación en la góndola.
3. Recolección de datos: Se recopilarán datos relevantes para el caso de estudio, incluyendo información sobre la demanda de productos, la rentabilidad, la ubicación

en la góndola y el comportamiento del consumidor, entre otros parámetros de la realidad a definir con el equipo tutor.

4. Revisión de software disponible: Se llevará a cabo una investigación sobre software disponible para este tipo de implementaciones y se seleccionará el de mejor ajuste para nuestra propuesta.
5. Implementación del modelo matemático: Se implementará el modelo matemático utilizando software especializado en optimización matemática.
6. Análisis de resultados y de sensibilidad: Se analizarán los resultados obtenidos del modelo matemático para evaluar la efectividad del mismo y su impacto potencial en las ganancias. Se estudiará la solución del modelo bajo cambios razonables a los parámetros de interés.
7. Recomendaciones: Se formularán recomendaciones para optimizar la colocación de productos en las góndolas, basándose en los resultados del análisis.

Impacto esperado:

Se espera que el proyecto de grado contribuya a:

- Desarrollar una herramienta valiosa para la optimización de la colocación de productos en el retail y determinación del nivel de inventario a mantener en una gran superficie.
- Desarrollar un modelo replicable que pueda ser utilizado en distintos tipos de tienda cambiando los parámetros considerados y los datos de entrada del modelo.
- Proporcionar recomendaciones prácticas para la compra y exhibición de artículos basados en fundamento matemático.

Palabras clave: Optimización de inventarios, modelo matemático, programación matemática, venta minorista, retail, stock de seguridad, nivel de inventario

Referencias:

- [1] Guillem, A., & Miguel, J. (2016). *Propuesta de un modelo matemático para la ayuda a la toma de decisiones en la ubicación de productos en estanterías. Aplicación a las grandes superficies*. <https://doi.org/10.4995/thesis/10251/63238>
- [2] Villarraga, N. F. P., & Ruiz-Cruz, C. R. (2019). Modelo para la planeación del surtido, asignación de espacio y localización en góndola. *Inge-Cuc/Inge Cuc*, 15(2), 23-35. <https://doi.org/10.17981/ingecuc.15.2.2019.03>
- [3] Janssens, G. K., & Ramaekers, K. (2011). A linear programming formulation for an inventory management decision problem with a service constraint. *Expert Systems With Applications*, 38(7), 7929-7934. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.12.009>
- [4] Meisheri, H., Sultana, N. N., Baranwal, M., Baniwal, V., Nath, S., Verma, S., Ravindran, B., & Khadilkar, H. (2021). Scalable multi-product inventory control with lead time constraints using reinforcement learning. *Neural Computing & Applications*, 34(3), 1735-1757. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06129-w>