



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología

Escuela Ingeniería de Producción

Diseño de un modelo de gestión de pronóstico de la demanda para el soporte del Plan Maestro de producción en una empresa de lácteos.

Autor:

Luis David Moncayo Amoroso

Directora:

Ing. Ana Cristina Vasquez Aguilera

Cuenca

2026

Dedicatoria:

Dedico este logro a mis padres, hermana, tías y abuela, gracias por su apoyo incondicional, por estar presentes en cada etapa que ha desencadenado en este logro, por ser esa fuente inagotable de motivación y disciplina que me ha inspirado tanto.

Dedico este trabajo a su vez a mi pareja, por ser una fuente de motivación para mi realización personal y apoyo incondicional.

Luis David Moncayo Amoroso

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a toda mi familia en general por ser parte de mi desarrollo personal todos los días y volverse ejemplos de las personas que quiero llegar a ser.

De igual manera, agradezco a cada uno de mis profesores que mediante sus clases me han transmitido su incansable motivación por su campo, en especial, para Damián, por su predisposición por ayudar a sus estudiantes y transmitir sus conocimientos, a su vez, a mi directora Ana Vázquez, por su apoyo a lo largo de la redacción de este trabajo y su ayuda con la motivación inicial para la idea, a Jonnatan, que siempre estuvo dispuesto a apoyar mi trabajo con sus conocimientos.

Agradezco de manera especial a la empresa Lácteos San Antonio C.A, por ser la cuna de todas mis pasiones y por proveerme la oportunidad de realizar este trabajo dentro de sus instalaciones.

Luis David Moncayo Amoroso

RESUMEN:

La industria láctea enfrenta desafíos estructurales en la planificación de la producción derivados de su naturaleza como producto perecible y la variabilidad de la demanda. El presente estudio diseña y evalúa 7 modelos de pronóstico de la demanda aplicados a 5 referencias comerciales de una empresa láctea ecuatoriana, con el objetivo de identificar el enfoque metodológico adecuado para apoyar al plan maestro de producción. Se emplearon series mensuales comprendidas entre enero 2020 y diciembre 2025, sometidas a validación mediante *walk – forward validation*. Los modelos evaluados abarcan enfoques tanto estadísticos como de aprendizaje automático, comparados mediante las métricas MSE, MAPE y sMAPE. Los resultados evidencian que el desempeño de cada modelo está condicionado por el perfil estructural de la serie: SVR registró el mejor desempeño en series con un nivel estable y baja variabilidad; *Random Forest* fue superior en series con tendencia decreciente y ante perturbaciones externas; ARIMA y Theta consiguieron los mejores resultados en series de crecimiento sostenido. *Prophet* presentó el desempeño más bajo en todos los casos evaluados. Los hallazgos sugieren que la estrategia más efectiva es la selección de modelos por producto, la adopción de un enfoque único para toda la cartera no representa una solución atractiva, con implicaciones prácticas para empresas del sector que operan con sistemas ERP en entornos de distribución multicanal. Los hallazgos sugieren que la estrategia más efectiva es la selección de modelos por producto, la adopción de un enfoque único para toda la cartera no representa una solución atractiva, con implicaciones prácticas para empresas del sector que operan con sistemas ERP en entornos de distribución multicanal.

Palabras Clave: Pronóstico de la demanda, series de tiempo, aprendizaje automático, plan maestro de producción, industria láctea.

ABSTRACT:

The dairy industry faces structural challenges in production planning due to the perishable nature of dairy products and the variability of demand. This study designs and evaluates seven demand forecasting models applied to five commercial products from an Ecuadorian dairy company, with the aim of identifying the appropriate methodological approach to support the Master Production Plan. Monthly time series spanning January 2020 to December 2025 were used and validated via walk-forward validation. The evaluated models encompass both statistical and machine learning approaches, compared using the MSE, MAPE, and sMAPE metrics. The results showed that each model's performance is conditioned by the structural profile of the series: SVR performed best in series with a stable level and low variability; Random Forest outperformed in series with a decreasing trend and in the face of external disturbances; ARIMA and Theta achieved the best results in series with sustained growth. Prophet showed the lowest performance in all evaluated cases. The findings suggested that the most effective strategy is model selection by product; adopting a one-size-fits-all approach for the entire portfolio is not an attractive solution, with practical implications for companies in the sector that operate with ERP systems in multichannel distribution environments.

Keywords: Demand forecasting, time series, machine learning, master production schedule, dairy industry.