

Parcial 1 (Series de Tiempo - Practico)

Jorge Lizarazo - Jorge.lizarazo.b@gmail.com

Cc. 1144072464 - Código A00312964

Fecha: 8/29/2023

Profesor: [Diego Agudelo Burbano](#)

Informe: Pronostico de ventas de dos productos comestibles estrella

Empresa: AquiComí S.A

Fecha: 8/29/2018

Este informe tiene como objetivo presentar un análisis corto de los resultados obtenidos en la predicción de ventas por unidad para dos productos estrella (producto 1 y producto 2). Al pronosticar las ventas de forma precisa de los próximos tres meses en AquiComí S.A podremos evaluar posibilidades en el mercado y reconocer cambios posibles para una pronta resolución o cambio. A través de la utilización de datos históricos de ventas proporcionados desde enero de 2008 hasta el 2018, se buscó encontrar el mejor modelo (precisión como objetivo). A continuación, se describirá el proceso seguido, los modelos evaluados en forma breve y los resultados obtenidos con sus respectivas recomendaciones.

Metodología

Primero se realizó un análisis descriptivo de los datos utilizando una descomposición estacional para identificar sus componentes (Tendencia, Estacionalidad y Error) y entender de mejor forma el comportamiento histórico general de las ventas de los productos 1 y 2. Con los residuales o el error realizamos test de aleatoriedad y de autocorrelación (Box-Pierce y Ljung-Box) con el fin de descartar que se trata en ambos casos de un ruido blanco.

Modelos Considerados

Luego se realizaron tres bloques de modelos, en todos ellos se utilizó una metodología "Rolling Window" donde en varios periodos o imputaciones se realizan múltiples predicciones a corto plazo. Nuestros periodos fueron de 24 meses con predicciones a 6 meses en el futuro. Luego se realizó validación cruzada con los datos reales de los segmentos predichos y se calculó el Error Cuadrático Medio (RMSE; Root Mean Squared Error), queriendo obtener la mayor precisión posible (número menor de error; [Suplementario 1](#)).

El primer bloque estuvo constituido por modelos basados en Suavización Exponencial, como lo son SES, Holt, Holt-Winters Aditivo, y Holt-Winters Multiplicativo. En segunda instancia, pusimos a prueba un conjunto de modelos de regresión lineal ordinaria (OLS) con características polinómicas y estacionales

("Dummyficadas"). Finalmente, utilizamos un procedimiento AutoARIMA dando prioridad al Sistema de Información de Akaike (AIC) en busca del mejor conjunto de parámetros (p , d , q) y al menor RMSE en forma de validación cruzada para ver cuál es la combinación ARIMA con mayor precisión; utilizamos también la función de autocorrelación (ACF) y la función de autocorrelación parcial (PACF) de las series temporales, con el fin de identificar posibles términos AR (autoregresivos) y MA (media móvil) que puedes incluir en un modelo ARIMA que quizá no este notando el procedimiento AutoARIMA. Teniendo el modelo más preciso se realizó el pronóstico final de las ventas en ambos productos para una ventana de 6 meses en el futuro ([Suplementario 1](#)).

Resultados y Recomendaciones

En general los datos en ambos productos poseen baja magnitud en su estacionalidad (figura 1). Las tendencias son opuestas, en general es notable que el producto 1 va en descenso en los últimos años a diferencia del producto 2 que se ha estabilizado y posiblemente tenga un leve aumento (figura 1).

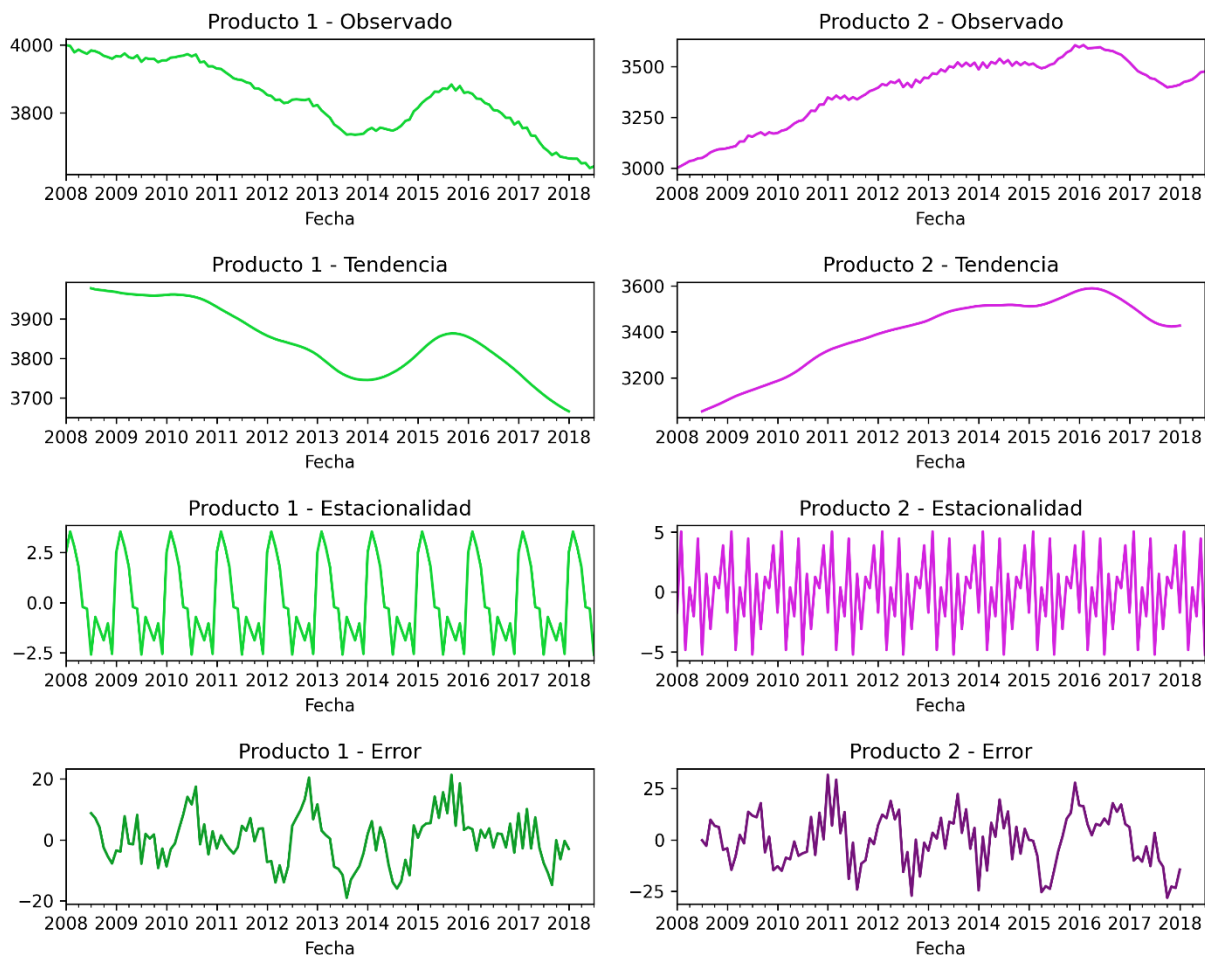


Figura 1. Descomposición Estacional de Ventas de Producto 1 en verde y Producto 2 en morado.

De los múltiples modelos probados para predecir las ventas de los productos ([Suplementario 1](#)), el modelo Holt-Winters Multiplicativo con una estacionalidad de 6 meses mostró el mejor rendimiento (RMSE producto 20.83 = y producto 2 = 32.22). Entonces, para el próximo mes esperamos una disminución de cerca del 1% en el producto 1 (3629 unidades vendidas; [Suplementario 2](#)) y un aumento menor al 1% en el producto 2 (3502 unidades vendidas; [Suplementario 2](#)). Pese a que estos resultados parecen bajos o poco notables en cuanto a ventas si observamos más allá de nuestro objetivo de un mes, es posible que en seis meses nos encontremos con ventas por unidad muy cercanas entre ambos productos (3611 ± 154.70 y 3557 ± 245.39 unidades vendidas respectivamente figura 2; [Suplementario 2](#)).

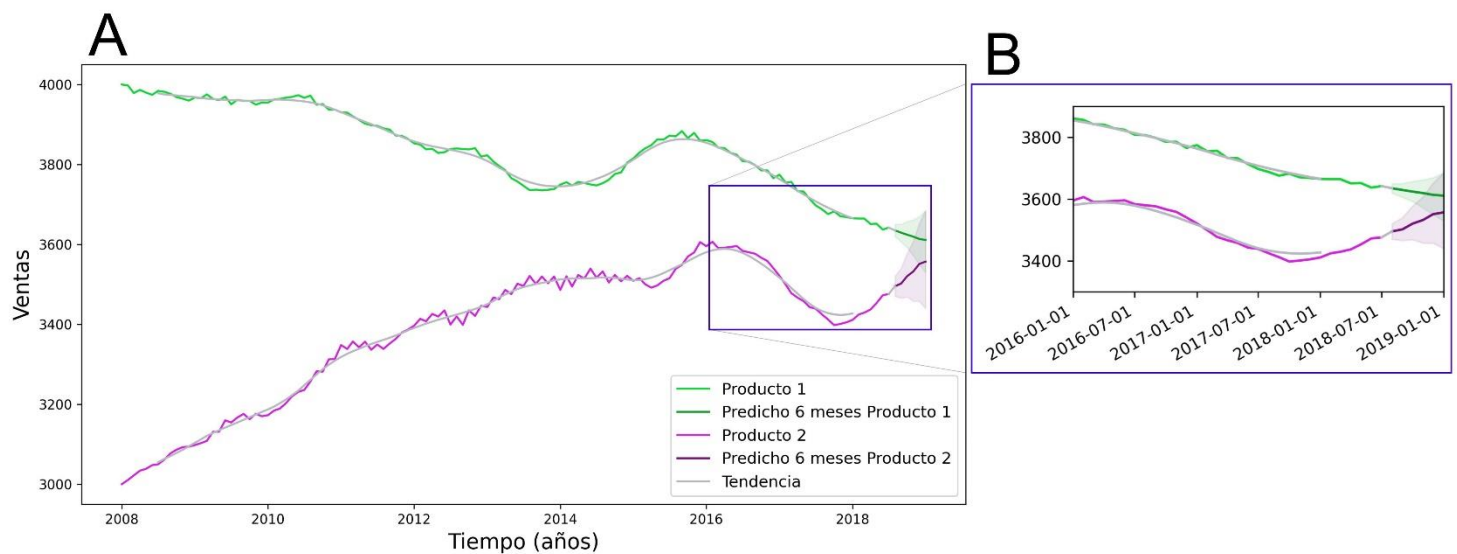


Figura 2. Ventas Pasadas y Predicciones Futuras de Producto 1 en verde y Producto 2 en morado. A es el panorama general desde el año 2008 hasta el presente y predicciones realizadas por medio del modelo HW Multiplicativo. B es un panorama reducido a un periodo de 24 meses con los respectivos últimos seis meses de predicación. En ambos casos línea gris representa la tendencia de los datos y sombreado claro entorno a los datos predichos representan los intervalos de confianza del 95%.

Como recomendaciones finales este resultado sugiere que las ventas de ambos productos comestibles poseen un patrón donde las fluctuaciones estacionales no son constantes a lo largo del tiempo, sino que varían según el nivel actual de ventas, por tanto, proponemos un seguimiento mensual de estos análisis y por tanto su recalibración regular.