



ALCIAUTOS SAS: MODELO DE MACHINE LEARNING PARA LA PREDICCIÓN DE LA COMPRA DE VEHICULOS

Jhefersson Norbey Hernandez Saavedra

Nicolas Eusebio Consuegra Solano

Autores

Fundación Universitaria Compensar

Proyecto de Informe de semillero

Faculta de Ingeniería

Luis Eduardo Ibáñez

Tutor

18 de noviembre de 2023

RESUMEN

Alciautos SAS, con 34 años de experiencia en el sector automotriz, busca abordar la problemática de la gestión ineficiente de inventario en sus concesionarios¹Debido a que, la ausencia de una herramienta predictiva a disposición de los agentes comerciales, a llevado a que el concesionario tenga un exceso (ó déficit) de inventario y resultados subóptimos en las utilidades.

El proyecto tuvo como objetivo el entrenar un modelo basado en técnicas de Machine Learning, que permite predecir las cantidades futuras de inventario y desplegar estas predicciones en un dashboard. El modelo y las predicciones generadas por este se basaron en un conjunto de datos proporcionado por el concesionario. Con estos datos se realizó un proceso de procesamiento que incluyeron, análisis de los datos, limpieza y transformación de los datos. Luego se evaluaron diversos modelos de Machine Learning que se ajustaran a los datos y luego se generaron las predicciones. Por último, se generó un dashboard que permite visualizar los resultados obtenidos.

Este proyecto genera una herramienta muy útil en el proceso de toma de decisiones y ofrece una solución a una problemática específica de Alciautos, representada en el dashboard realizado en Looker Studio

Palabras clave: Pronóstico de ventas, Machine learning en concesionarios, Gestión eficiente de inventario, Toma de decisiones basada en datos, Looker Studio para informes detallados

INTRODUCCIÓN

La gestión eficiente del inventario en la industria automotriz es un desafío constante, donde la toma de decisiones estratégicas impacta directamente en el rendimiento financiero de los concesionarios. Alciautos SAS, con su vasta experiencia de 34 años, se encuentra inmerso en un entorno altamente competitivo, donde la adquisición desajustada de vehículos ha generado excesos no vendidos y subutilización de recursos. Esta realidad motiva la necesidad de adoptar enfoques innovadores para mejorar la precisión en la toma de decisiones, posicionando a la empresa en la vanguardia del sector.

Añadiendo una capa adicional a este desafío, las pérdidas económicas asociadas con la retención de vehículos de mayor antigüedad se convierten en un componente crítico. La depreciación acelerada y la pérdida de valor de los vehículos no vendidos constituyen una carga financiera significativa para las empresas automotrices. Alciautos SAS reconoce la importancia de abordar no solo la sobreproducción sino también la gestión estratégica de vehículos más antiguos para mitigar estas pérdidas y optimizar sus recursos.

En este complejo panorama, los presidentes de la compañía se encuentran ante la necesidad imperante de contar con información estratégica directa y actualizada sobre las ventas diarias, mensuales y anuales. La dependencia exclusiva de los informes proporcionados por los gerentes comerciales ya no es suficiente. La adopción de un enfoque más holístico, respaldado por informes detallados en Looker Studio, se presenta como una necesidad crítica. Este acceso directo a información clave permitirá a la alta dirección tener una visión global y en tiempo real del desempeño de la compañía, facilitando la toma de decisiones informadas y estratégicas.

En el contexto actual, la integración de tecnologías avanzadas, como el machine learning, ha emergido como un catalizador clave para optimizar procesos comerciales. A nivel mundial, empresas

líderes han adoptado modelos predictivos para anticipar la demanda y adaptar sus inventarios en consecuencia. Estos avances tecnológicos ofrecen no solo eficiencia operativa, sino también una ventaja competitiva significativa. Alciautos, reconociendo la necesidad de evolucionar, se sumerge en este estado del arte, extrayendo lecciones y mejores prácticas de experiencias previas para moldear su propio camino hacia la eficiencia.

La justificación de este proyecto radica en la necesidad apremiante de Alciautos de superar las limitaciones en su actual modelo de toma de decisiones para la adquisición de vehículos. La falta de consideración de variables críticas ha llevado a resultados subóptimos, afectando la rentabilidad y la competitividad de la empresa. La aplicación de machine learning se presenta como una solución estratégica que no solo aborda la problemática interna, sino que también establece a Alciautos como pionero en la implementación de tecnologías avanzadas en el sector automotriz.

Este proyecto se desarrollará en un contexto dinámico y competitivo, donde la innovación es esencial para la supervivencia. Los beneficiarios directos son los gerentes de Alciautos, quienes recibirán herramientas avanzadas para mejorar su capacidad predictiva y optimizar las decisiones de compra. Además, la aplicación de este modelo impactará positivamente en la satisfacción del cliente, al alinear la oferta de vehículos con las preferencias del mercado y mitigar las pérdidas económicas asociadas con la retención de vehículos más antiguos. Asimismo, proporcionará a los presidentes de la compañía información estratégica clave para una visión global y precisa del desempeño de la empresa.

MÉTODO

Con el fin de optimizar las proyecciones de compras en el Concesionario automotor ALCIAUTOS SA. y la toma de decisiones, se ha entrenado diversos modelos de Machine Learning a partir de un conjunto de datos proporcionados por la compañía. Este conjunto tiene 15.533 registros y 38 variables, de la cual queremos predecir los valores futuros de la variable “DES_MODELO”. Con estos datos se realizó un proceso de análisis de datos, se entrenó un modelo predictivo basado en técnicas de Machine Learning y se construyó un dashboard que permitió visualizar los resultados obtenidos.

Se realizó un proceso de limpieza de los datos eliminando valores erróneos y repetidos. Luego se eliminaron las variables que no aportaban información relevante, y adicionalmente se utilizó un tratamiento de Missing data y Outliers. Con el conjunto de datos ya limpio se llevo acabo un proceso de análisis descriptivos de los datos por medio de representaciones graficas y tablas segmentando a partir de variables claves como: Tipo Vehículo, Marca, Modelo.

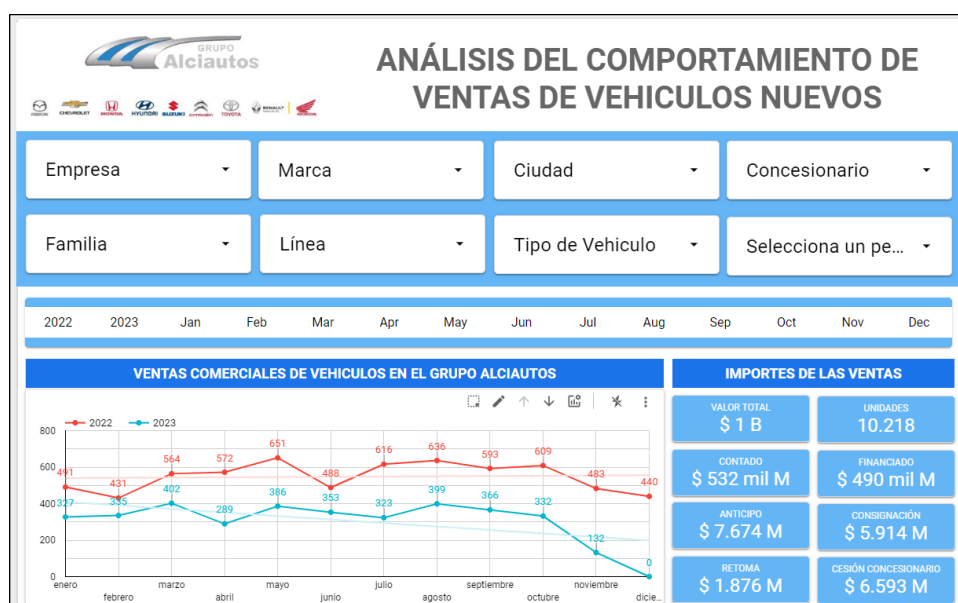


Figura 1 Comportamiento de ventas en Alciautos SA Parte I

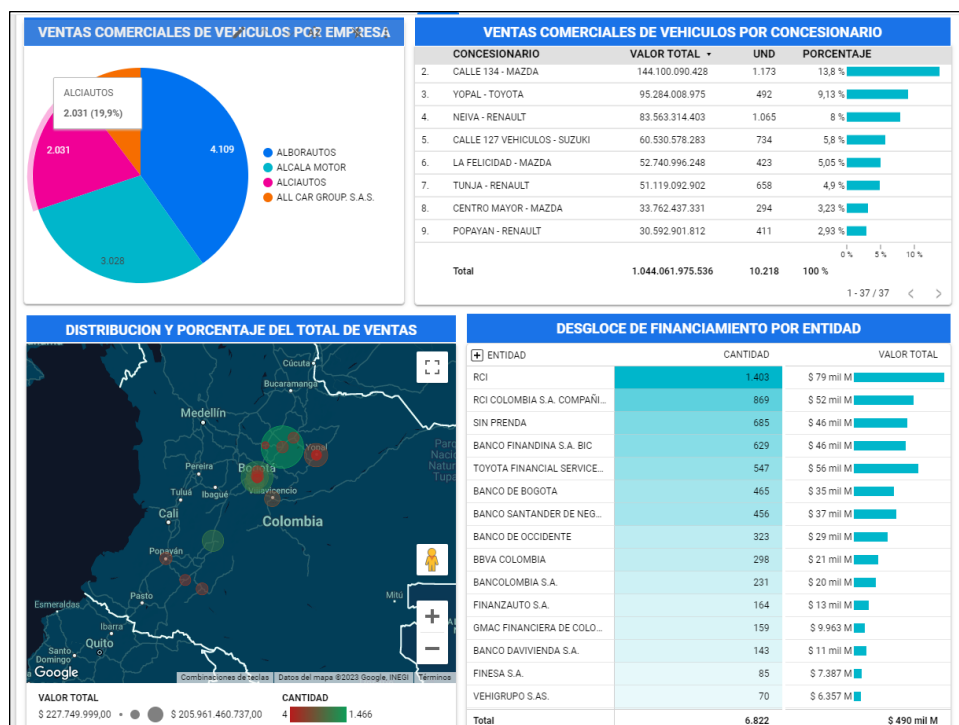


Figura 2 Comportamiento de ventas en Alciautos SA Parte II

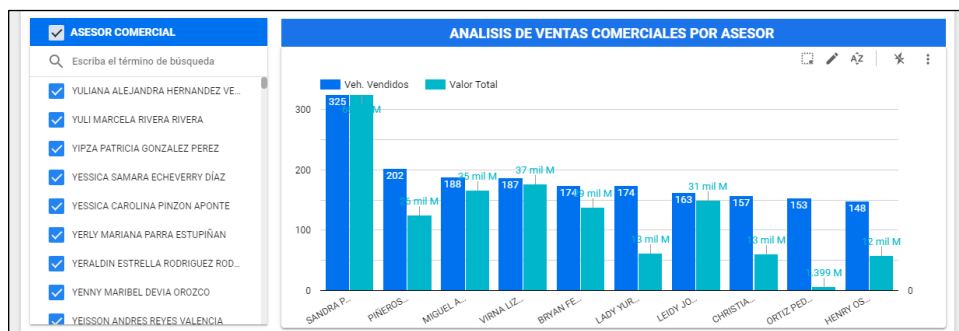


Figura 3 Comportamiento de ventas en Alciautos SA Parte III

A continuación, se aplicaron transformaciones al conjunto de datos que consistió en convertir las variables cualitativas en variables numéricas, esto con el fin de poder aplicar un modelo de machine learning, en adición se seleccionó la variable objetivo “DES_MODELO”. Con lo cual se obtuvo en conjunto X de variables regresores y la variable objetivo “y” correspondiente a “DES_MODELO”, luego se dividió el conjunto de datos X en X_train(80%) y X_test(20%) y de manera análoga se realizó el mismo procedimiento para “y” donde se obtuvo y_train, y_test.

El proceso de selección del modelo se realizó inicialmente evaluando 3 modelos de regresión los cuales se adaptaron bien a los datos, estos modelos de regresión fueron: regresión de Poisson², regresión Decision TreeRegressor³ y RandomForestRegressor⁴ teniendo como métricas “R²” y las funciones de perdida MAE y RMSE, de las cuales se realizaron 100 interacciones encontrando mejor rendimiento sobre el modelo RandomForestRegressor, Para este modelo se hallaron los parámetros óptimos por medio de la función **GridSearchCV()** de la Librería **sklearn**, usando Cross Validation para evitar sobre ajustes (overfitting). Con esto se obtuvo el mejor modelo que minimizaba los errores y se ajustaba a los datos. Por último, usando este modelo se realizó la predicción para el mes de noviembre 2023 de los valores de variable “DES_MODELO”

Se realiza un cuadro de mando en la herramienta visual de LookerStudio con el fin de representar los resultados obtenidos del modelo, esto a través de gráficas, tablas y segmentadores.

Ver el siguiente enlace: https://lookerstudio.google.com/u/1/reporting/296ff939-898f-492a-8ae0-e1247e9b302a/page/p_054mu5uibd

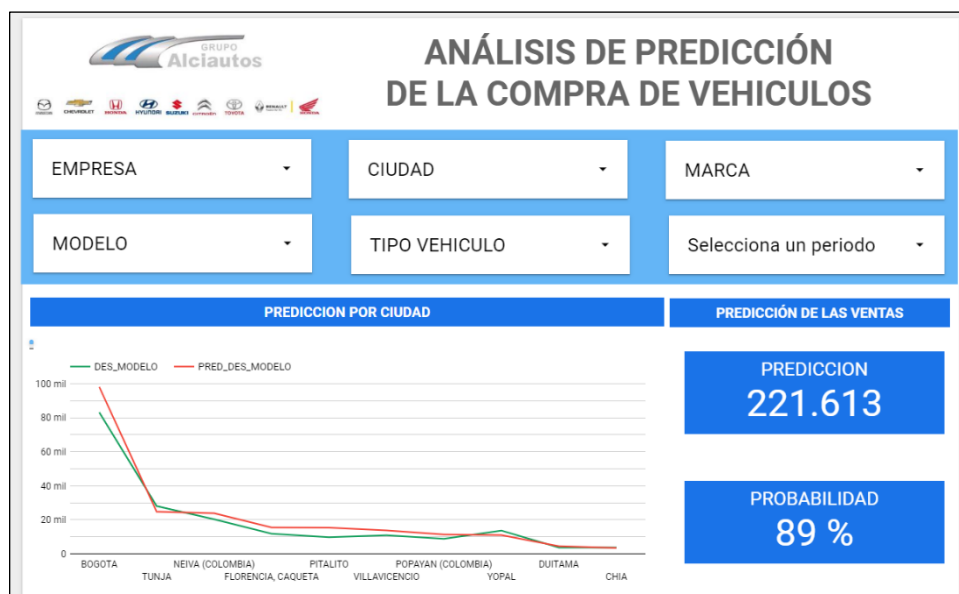


Figura 4 Predicción Compras en Alciautos SA Parte I

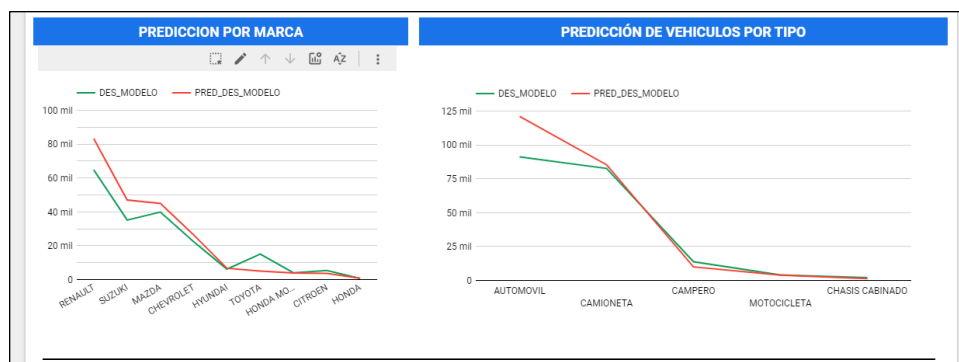


Figura 5 Predicción Compras en Alciautos SA Parte II

Tabla 1*Calendario Plan de Trabajo 2023-1-2*

Actividad	Octavo semestre	Noveno semestre
Introducción y Curso de Python	Marzo 6 de 2023	
Curso de Procesamientos de Datos Con Python	Mayo 20 de 2023	
Elección de Proyecto	Mayo 24 de 2023	
Limpieza y Análisis de Datos		Agosto 27 de 2023
Entrenamiento Modelo Predictivo		Septiembre 30 de 2023
Elaboración Dashboard		Ovctubre 30 de 2023
Cargue de datos Alciautos Código Python		Septiembre 28 de 2023
Creación Pagina Dashboard Predicción		Octubre 31 de 2023
Socialización del Proyecto Semana de la Innovación		Noviembre 07 de 2023

RESULTADOS

Objetivo Principal:

Entrenar un modelo basado en técnicas de Machine Learning que permite predecir las cantidades futuras de inventario y desplegar las predicciones producidas por el modelo a través de un dashboard

Estado Actual:

- ✓ Actualmente la compañía utiliza un dashboard, elaborado en Loocker Studio, que analiza datos históricos y actuales para evaluar el desempeño comercial por ciudad, concesionario y características de los vehículos vendidos.
- ✓ No se pueden realizar predicciones sobre los datos que permita anticiparse a las cantidades futuras de inventario.

Propuesta:

Implementar un modelo de machine learning utilizando datos proporcionados por la empresa para predecir las cantidades de vehículos en cada concesionario. Este modelo se desarrolló utilizando el lenguaje Python y librerías especializadas y se integraron las predicciones del modelo al dashboard actual.

Hallazgos y Aportes Esperados:

Validación de objetivos planteados mediante la implementación del modelo de machine learning. Los resultados obtenidos permitirán tomar decisiones basadas en datos para anticipar la adquisición de vehículos para el mes siguiente a partir de los datos históricos.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos de este proyecto de implementación de machine learning para optimizar la gestión de inventario en Alciautos SAS revela una serie de implicaciones significativas. Se identifican desafíos comunes en la gestión de inventario automotriz, como el exceso de stock y la depreciación de vehículos no vendidos, los cuales fueron abordados mediante modelos predictivos basados en datos históricos de ventas, tendencias del mercado y preferencias del cliente.

Las conclusiones resaltan la necesidad crítica de adoptar tecnologías avanzadas, como el machine learning, para mejorar la precisión en la toma de decisiones estratégicas de compra de vehículos. Esto no solo proporciona una solución a la problemática específica de Alciautos, sino que también establece un estándar innovador en la gestión de inventarios en la industria automotriz.

REFERENCIAS

1. Gordillo, A., & Lizzeth, E. (2022). Informe de práctica laboral para optar el grado de Ingeniería Industrial: Asistencia al área de posventas del servicio en la comercializadora Alcala Motos SAS.
2. Smith, J. (2020). Análisis de datos de recuento: Aplicaciones de la regresión de Poisson. *Revista de Estadística Aplicada*, 15(2), 120-135.
3. Greyrat, Rudeus (2022). Python | Regresión del árbol de decisión usando sklearn Recuperado de: <https://barcelonageeks.com/python-regresion-del-arbol-de-decision-con-sklearn/>
4. García, A., & Martínez, B. (2021). Mejora de la precisión en regresión mediante algoritmos de ensamble de árboles de decisión. *Revista de Aprendizaje Automático*, 5(2)
5. Enlace de cuadro de mando: https://lookerstudio.google.com/u/1/reporting/296ff939-898f-492a-8ae0-e1247e9b302a/page/p_054mu5uibd
6. Enlace del Código: https://colab.research.google.com/drive/1EbSyBZUO-ZI_kVX-FMBQClhnnJILVxMC?usp=sharing