Imagen que contiene tarjeta de presentación, dibujo

Descripción generada automáticamente

**Data science  
en e-Sales**

CoderHouse

Data Science

Comisión 14075

ELÍAS ACTIS GROSSO

CLAUDIO SEBASTIÁN LIO

ALEX SILVA

**Noviembre  
2021**

Tabla de contenidos

[Tabla de contenidos 2](#_Toc89034729)

[Versionado 3](#_Toc89034730)

[Descripción del caso de negocio 3](#_Toc89034731)

[Objetivos del modelo 3](#_Toc89034732)

[Descripción de los datos 4](#_Toc89034733)

[Transformaciones en los datos 5](#_Toc89034734)

[Hallazgos encontrados por el EDA 6](#_Toc89034735)

[Algoritmos Elegidos 11](#_Toc89034736)

[Segmentación de clientes (K-means) 12](#_Toc89034737)

[Predicción de e-commerce para ventas (Clasificación) 14](#_Toc89034738)

[Optimización de modelos 15](#_Toc89034739)

[Futuras líneas 15](#_Toc89034740)

[Conclusiones 15](#_Toc89034741)

Versionado

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Versión** | **Fecha** | **Descripción** |
| 1.0 | 27/09/2021 | EDA, Análisis univariado, bivariado y multivariado |
| 1.1 | 25/10/2021 | Implementación de algoritmos k-means y clasificación |
| 1.2 | 10/11/2021 | Agregado de métricas de evaluación de modelos y optimización de hipérparámetros |
| 1.3 | 29/11/2021 | Guardado del modelo, conclusiones, detalles finales |

Descripción del caso de negocio

**Dash deportes** es una compañía de retail deportivo con más de 40 años de historia en el mercado argentino. Cuentan con una extensa cobertura nacional, con más de 70 locales propios distribuidos a lo largo de todo el territorio argentino, y desde 2019 están incursionando fuertemente en la **venta a través de canales de e-commerce** desde sus **tiendas propias (Dash, Grid, Mark)** en la plataforma **Vtex así también como en Mercado Libre.**

Entre las tiendas que venden productos a través de los e-commerce se destacan:

* La tienda **Dash**, que apunta a un sector medio / medio bajo con precios más económicos y variedad de marcas y modelos, en varios casos de lanzamientos pasados o productos de trayectoria y de uso deportivo más general
* La tienda **Grid**, que tiene las marcas más exclusivas de moda deportiva, y es la que tiene la mayor cantidad de productos de lanzamiento
* La tienda **Mark** **Sports**, que apunta al público deportista de alto perfil y rendimiento dando una vidriera virtual orientada por disciplina

La empresa actualmente **cuenta con gran cantidad de datos** de ventas pasadas, pero no realiza ningún análisis sobre los mismos, por lo que quieren **empezar a explotar esa información para tomar mejores decisiones** de inversión, marketing y publicidad, distribución de los productos, etc.

Objetivos del modelo

* Analizar comportamientos y tendencias de compra
* Analizar recurrencia de compras
* Encontrar patrones entre los consumidores o los productos que adquieren
* Determinar el e-commerce más conveniente para publicar un artículo determinado

Descripción de los datos

Se utilizaron 2 Datasets con **ventas desde el 01/01/2021 al 01/03/2021 de ambas plataformas (vtex y Meli),** que se conectan a través del campo ecomm\_order\_id

**Dataset 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Columna** | **Nombre** | **Descripción** |
| 1 | ecomm\_order\_id | ID del pedido |
| 2 | ecommerce | ecommerce a través del cual se realizó la venta (vtex o meli) |
| 3 | store | Tienda que publicó el artículo vendido |
| 4 | ecomm\_creation\_date | Fecha en la que se realizó el pedido |
| 5 | numero\_lote | Número interno de armado del pedido |
| 6 | fecha\_facturado | Fecha en la que se facturó el pedido |
| 7 | linea | Categoría del artículo vendido |
| 8 | marca | Marca del artículo vendido |
| 9 | vArticulo\_id | Código interno del artículo vendido |
| 10 | vTalle\_Codigo | Talle del artículo vendido |
| 11 | producto | Descripción del artículo vendido |
| 12 | quantity | Cantidad vendida |
| 13 | client\_price | Precio que pagó el cliente por el artículo |
| 14 | PrecioCosto | Costo del producto para la empresa |
| 15 | ecomm\_tipo\_envio | Si es a domicilio o punto de retiro |
| 16 | VArticuloTalle\_Costo | Costo del producto para la empresa (debería ser igual a PrecioCosto) |
| 17 | VArticuloTalle\_PrecioRegular | Valor de venta sin promociones ni descuentos |
| 18 | ecomm\_transporte\_nombre | Forma de envío |
| 19 | sucursal\_original | Sucursal a la cuál se realiza el envío |
| 20 | ultima\_sucursal | Sucursal a donde se envió el producto por última vez |
| 21 | ColorPrimario | Color principal del artículo vendido |
| 22 | ProveedorId | Código interno del proveedor |
| 23 | Disciplina | Ámbito de uso del artículo vendido |
| 24 | Genero | Género del artículo vendido |
| 25 | sex | Sexo del comprador |

Contiene la información de ventas a nivel operativo dentro de la base de datos de la empresa. Compuesto por las siguientes columnas:

**Dataset 2**

Contiene la información estandarizada de los json de ambas plataformas (MercadoLibre y Vtex). Compuesto por las siguientes columnas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Columna** | **Nombre** | **Descripción** |
| 1 | description | ecommerce a través del cual se realizó la venta (vtex o meli) |
| 2 | ecomm\_order\_id | ID del pedido |
| 3 | ecomm\_creation\_date | Fecha en la que se realizó el pedido |
| 4 | date\_handling | Fecha de cuando la empresa empezó a trabajar el pedido |
| 5 | date\_invoiced | Fecha en la que se facturó |
| 6 | email | email del comprador (encriptado) |
| 7 | adress\_id | Id interno de la dirección de entrega |
| 8 | latitude | Ubicación geográfica de entrega: Latitud |
| 9 | longitude | Ubicación geográfica de entrega: Longitud |
| 10 | payment | Método de pago |
| 11 | client\_id | Id único que identifica a cada cliente |

## **Transformaciones en los datos**

1. **Se eliminaron** las siguientes columnas que no son de utilidad para el análisis:

* numero\_lote: no propociona información útil
* fecha\_facturado: contiene la misma información que date\_invoiced (con minutos de diferencia), pero menos cantidad de registros
* PrecioCosto: Debería contener la misma información que VArticuloTalle\_Costo. Nos quedamos con la segunda porque tiene mayor cantidad de registros
* sucursal\_original: contiene muy pocos datos
* ultima\_sucursal: contiene muy pocos datos
* description: es la descripción del ecommerce, o sea que contiene la misma información que el campo "ecommerce"
* ecomm\_creation\_date\_y: es la misma fecha que ecomm\_creation\_date\_x, quedó duplicada al unir los 2 data sources
* ecomm\_tipo\_envio: No proporciona información útil

1. Se realizó un proceso de Data Wrangling **normalizando las variables** que presentaban algunas de las siguientes situaciones:

* Valores nulos
* Espacios en blanco
* Valores con el mismo significado escritos de forma distinta
* Valores negativos en el precio (errores de carga)

Las columnas normalizadas fueron las siguientes:

* client\_price
* ecommerce
* store
* línea
* marca
* vTalle\_Codigo
* ecomm\_transporte\_nombre
* ColorPrimario
* Disciplina
* Genero
* payment
* sex

1. **Se agregó al dataset la variable “Ganancia”** (precio – costo) para generar reportes y análisis en base a la misma.

El cálculo de esta se obtuvo de client\_price - VArticuloTalle\_Costo

1. **Se seleccionaron las siguientes variables** para utilizar en los algoritmos:

* client\_id
* client\_price
* store
* linea
* ecommerce

Para el algoritmo “K-means”, además, se realizó una agrupación por “client\_id” generando un nuevo dataframe con las siguientes columnas:

* spent: suma del precio de todos los artículos comprados por el cliente
* transactions: suma de la cantidad de compras del cliente

Hallazgos encontrados por el EDA

Mediante el **análisis exploratorio de datos** y combinando las distintas variables se pudo observar lo siguiente:

Cantidad de ventas por tienda

**Gráfico

Descripción generada automáticamente**

Ganancias por tienda

**Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente**

**Distribución de ganancias por tienda**

Gráfico, Gráfico de cajas y bigotes

Descripción generada automáticamente

Se puede notar que:

* La tienda "Grid" es la que mayor ganancia genera. La segunda que mayor ganancia genera es "Dash", pero de acuerdo al gráfico tiene en promedio ganancias menores a varias de las tiendas y algunas pérdidas considerables a analizar. Ambas tienen pérdidas por las promociones que ofrecen.
* "Nike" tiene un caso de pérdida mayor a 5000 que habría que analizar para ver si corresponde a un error de datos o hubo realmente una venta con esa pérdida

**Distribución de ganancias por ecommerce y género**

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Se puede notar que:

* Ambos e-commerce venden artículos para todos los géneros con una distribución pareja. Para niños y hombres hay valores muy altos o muy bajos a analizar
* En vtex hay un grupo de artículos que no se sabe a qué género corresponden

**Distribución de ventas por género y tienda**

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación, Tabla

Descripción generada automáticamente

Casi todas las tiendas venden **mayoritariamente productos para hombre y mujer,** a excepción de "Umbro" que tiene un 50% de ventas en productos para niños

**Ganancia total por género y tienda**

Tabla

Descripción generada automáticamente

La mayor ganancia la genera la tienda "Grid" con artículos para hombres, seguida de "Dash" con artículos para hombres y mujeres

**Histograma y curva de densidad del Precio con media, mediana y moda**

Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente

**Histograma y curva de densidad del Costo con media, mediana y moda**

Gráfico, Histograma

Descripción generada automáticamente

**Correlación entre variables cuantitativas**

Gráfico

Descripción generada automáticamente

Todas las variables de precio y costo están altamente correlacionadas positivamente (si una crece la otra también), lo cual da sentido al análisis ya que la ganancia se genera vendiendo a un precio superior al costo

**Relación entre costo y precio por e-commerce**

Gráfico, Gráfico de dispersión

Descripción generada automáticamente

Para costos similares Meli en general vende a un mayor precio, por lo que es probable que genere mayor ganancia. Hay algunos casos atípicos a analizar donde el costo es 0 y el artículo se vendió con un precio determinado. Meli tiene mayor concentración de puntos en precios menores a 10000, por lo que su mayor cantidad de ventas de productos rondan ese rango de precios.

**Ventas por medio de pago**

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

**Ventas por línea**

Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente

Algoritmos Elegidos

A partir del análisis de indicadores, se pensaron los siguientes algoritmos:

1. **K-Means** para segmentar clientes en grupos y encontrar patrones, con el objetivo de:  
   - Aplicar una estrategia publicitaria más personalizada  
   - Detectar si hay clientes que compran productos para revender
2. **Algoritmos de clasificación** para determinar el mejor e-commerce para vender un producto de acuerdo con:  
   - Precio  
   - Tienda  
   - Línea del producto

## **Segmentación de clientes (K-means)**

Utilizando el algoritmo **k-means** **se segmentó a los clientes (identificados por client\_id) en grupos** de acuerdo a dos variables:

1. Cantidad de dinero que gastaron (suma del precio de los productos que adquirieron)
2. Recurrencia de compra (cantidad de transacciones que realizaron)

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

Descripción generada automáticamente

Mediante el Elbow Method se logró establecer que lo óptimo sería armar **4 clústers (grupos)** de clientes

Gráfico, Gráfico de líneas

Descripción generada automáticamente

Luego de aplicar el algoritmo se obtuvo el siguiente resultado:

Gráfico, Gráfico de dispersión

Descripción generada automáticamente

Tabla

Descripción generada automáticamente

Tabla

Descripción generada automáticamente

**En conclusión**

* El grupo 0 contiene la **mayor cantidad de clientes**, que en promedio solo **compraron 1 vez y gastaron poco**
* El grupo 1 contiene clientes que **compran esporádicamente** o compraron una vez pero **gastaron más que la mayoría**
* El grupo 2 contiene **clientes recurrentes que gastan montos considerables de dinero**
* El grupo 3 contiene **solo 2 clientes** que compraron 71 veces en promedio **gastando montos considerables** de dinero. Es probable que correspondan a **clientes mayoristas,** que compran productos para luego revenderlos

## **Predicción de e-commerce para ventas (Clasificación)**

Se probaron 3 algoritmos de clasificación para predecir **cuál sería el mejor ecommerce (vtex o meli) para publicar un artículo y aumentar las chances de que se venda** en base a la información de precio, tienda y línea del producto en ventas pasadas.

Los algoritmos seleccionados fueron:

* KNN con n\_neighbors=3
* Regresión logística
* Random Forest con 200 árboles

Las **métricas de desempeño** de cada modelo fueron las siguientes:

KNN

% de aciertos sobre el set de entrenamiento: 0.87

% de aciertos sobre el set de evaluación: 0.89

Cross Validation KNN: 0.83

Regresión Logística

% de aciertos sobre el set de entrenamiento: 0.84

% de aciertos sobre el set de evaluación: 0.85

Cross Validation Regresion logística: 0.84

Random Forest

% de aciertos sobre el set de entrenamiento: 0.89

% de aciertos sobre el set de evaluación: 0.88

Cross Validation Random Forest: 0.88

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Algoritmo** | **Accuracy** | **Precision** | **Recall** | **AUC** |
| **KNN** | 0.89 | 0.81 | 0.74 | 0.84 |
| **Regresion Logistica** | 0.85 | 0.68 | 0.80 | 0.84 |
| **Random Forest** | 0.88 | 0.75 | 0.84 | 0.87 |

**En conclusión**

De acuerdo a las métricas el **Random Forest** resulta ser el mejor modelo a elegir para este caso de clasificación

Optimización de modelos

Partiendo del modelo que mejor se adapta a los datos (Random Forest) intentamos **ajustar sus parámetros** para conocer si es posible **mejorar su precisión aplicando GridSearchCV.**Los resultados fueron:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Algoritmo** | **Accuracy** | **Precision** | **Recall** | **AUC** |
| **Random forest inicial** | 0.88 | 0.75 | 0.84 | 0.87 |
| **Random forest optimizado** | 0.87 | 0.80 | 0.67 | 0.80 |

Se puede observar que el modelo optimizado mejoró en precisión 0.5 puntos, **pero bajó considerablemente en recall** ytambiénen las otras métricas, por lo que optamos por **quedarnos con el modelo inicial**.

Futuras líneas

Para complementar el proyecto, se propone

breve descripción de las posibles iniciativas que se pueden llevar a cabo para complementar el proyecto.

Conclusiones

Contribuciones del modelo a los objetivos propuestos.