0.1. Modelos estadísticos clásicos

El objetivo principal de este apartado es aplicar los modelos estadísticos descritos en la parte teórica a un conjunto de datos correspondiente a ventas de dos productos lácteos de dos marcas distintas.

En primer lugar, se aplicarán distintos modelos estadísticos clásicos con el objetivo de entender como funcionan las ventas y predecir el volumen de ventas de ambos productos en el futuro. Con este objetivo, trataremos de identificar que variables son las mas adecuadas para la realización de las predicciones. También estudiaremos la existencia de variables que no aportan información adicional al volumen de ventas, y son por tanto irrelevantes para este estudio.

Para llevar a cabo este estudio haremos uso de la librería -

0.1.1. Lectura y descripción de los datos

Los datos contienen información correspondiente a ventas de productos lácteos desde el 1 de Septiebre de 2020 hasta el 30 de Enero de 2022, obteniéndose un total de 140025 observaciones y se estructuran de la siguiente forma: Cada fila corresponde a la línea de un ticket y hace referencia a la venta de un artículo en particular. De esta forma, para una venta de un único producto únicamente encontraremos una fila en el conjunto de datos que identifique esa venta, sin embargo, para una venta de más de un artículo encontraremos tantas filas como productos se hayan vendido. Como únicamente tenemos las ventas para dos productos, como máximo, habrá dos filas en el conjunto de datos para una misma venta.

En este conjunto de datos inicial encontramos las siguientes variables:

- **ID_TICKET**: Variable numérica que identifica unívocamente a cada ticket de compra
- **LINEA_TICLET**: Variable numérica con la línea correspondiente del ticket
- **FECHA**: Fecha en que se realizó la transacción
- **CODIGO**: Id producto
- **CANTIDAD**: Número de artículos comprados
- **PRECIO**: Precio base del artículo libre de impuestos, euros
- **PRECIO CON IMPUESTOS**: Precio de venta del artículo, en euros
- **DESCUENTO**: Descuento aplicado
- **IMPORTE**: Importe de la compra libre de impuestos, en euros
- **IMPORTE CON IMPUESTOS**: Importe a pagar por el comprador, en euros

Se ha considerado oportuno la extracción de la siguiente información como nuevas variables temporales: día de la semana, semana del año, mes y año de cada instancia a partir de la variable *fecha* y haciendo uso de la librería lubridate. De esta forma, se podrá hacer un análisis del comportamiento de ventas teniendo en cuenta distintas granularidades tratando de entender cómo afecta la temporalidad a la venta de productos.

Al estar trabajando con fechas, es muy importante comprobar la uniformidad en los datos, para ello buscaremos la existencia de registros faltantes de la siguiente forma:

```
# Construcción de un cjto de datos con todas las fechas entre la primera fecha y la
FechasCompletas <- seq(min(dataset$FECHA), max(dataset$FECHA), by = "day")
```

```
FechasCompletas  <- data.frame(FECHA = FechasCompletas ) # Creo un DF con de fechas

# Merge al conjunto de fechas completas y al cjto inicial para añadir NA a aquellos
DatosCompletos <- merge(FechasCompletas, dataset, by = "FECHA", all.x = TRUE)

# Valores faltantes en el conjunto de datos completo
Miss_values <- which(is.na(DatosCompletos$ANO) == TRUE)
```

Con registros faltantes nos referimos a que falten las ventas correspondientes a algún día concreto dentro del período que estamos considerando, 1/09/2020-30/01/2022.

Existe un total de 2 valores faltantes, que corresponden a un 0.00143 % del total de datos. Se trata de un porcentaje ínfimo del total. En otras condiciones, procederíamos a imputar estos valores, sin embargo, estos días no estaban contemplados en el conjunto de datos inicial debido a que corresponden a festivos: 2020-12-25, el día de Navidad y 2021-01-01, año nuevo. Por este motivo, podemos continuar con nuestro análisis haciendo uso del conjunto de datos inicial.

Una vez hemos añadido las variables adecuadas y hemos estudiado la continuidad de los datos, vamos a realizar un breve resumen descriptivo de los datos para así conocer la estructura y el tipo de éstos y ver si es necesario la modificación de alguna variable.

```
dataset %>% str() # Estructura de los datos trás su transformación
```

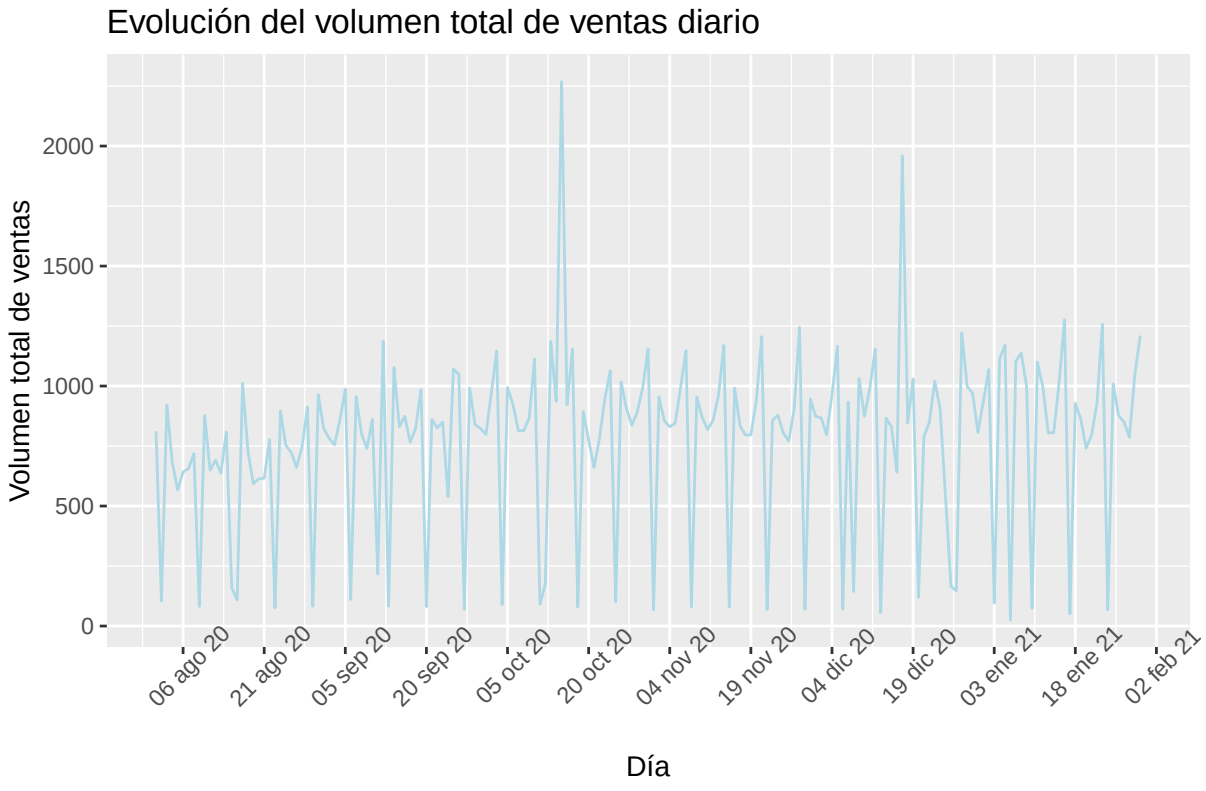
```
## 'data.frame':    140025 obs. of  15 variables:
##  $ ID_TICKET            : Factor w/ 97143 levels "22549194","22549215",..: 1 2 3 3
##  $ LINEA_TICKET         : Factor w/ 89 levels "1","2","3","4",..: 1 1 1 2 3 7 1 2
##  $ CODIGO               : Factor w/ 2 levels "20445","22336": 2 1 2 2 2 2 2 2 2 1
##  $ CANTIDAD             : int  1 6 6 6 1 1 6 1 1 5 ...
##  $ PRECIO               : num  1.35 1.26 1.35 1.35 1.35 1.35 1.35 1.35 1.35 1.26 .
##  $ PRECIO_CON_IMPUESTOS : num  1.49 1.39 1.49 1.49 1.49 1.49 1.49 1.49 1.49 1.39 .
##  $ DESCUENTO            : num  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
##  $ IMPORTE              : num  1.35 7.58 8.13 8.13 1.35 1.35 8.13 1.35 1.35 6.32 .
##  $ IMPORTE_CON_IMPUESTOS: num  1.49 8.34 8.94 8.94 1.49 1.49 8.94 1.49 1.49 6.95 .
##  $ FECHA                : Date, format: "2020-08-01" "2020-08-01" ...
##  $ ANO                  : int  2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020 2020 .
##  $ MES                  : int  8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 ...
##  $ DIA                  : int  1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...
##  $ SEMANA_ANO           : int  31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 ...
##  $ DIA_SEMANA           : int  6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 ...
```

```
dataset %>% summary()  # Resumen de los datos
```

```
##     ID_TICKET       LINEA_TICKET     CODIGO         CANTIDAD
##  23776254:    22   1      :33883   20445:70951   Min.   :  1.000
##  23940599:    16   2      :26223   22336:69074   1st Qu.:  1.000
##  23596154:    14   3      :19016                 Median :  1.000
##  24800697:    13   4      :13684                 Mean   :  2.557
##  25037783:    13   5      : 9787                 3rd Qu.:  6.000
##  22797480:    12   6      : 7310                 Max.   :132.000
##  (Other) :139935   (Other):30122
```

```
##      PRECIO      PRECIO_CON_IMPUESTOS   DESCUENTO           IMPORTE
##  Min.   :0.690   Min.   :0.760        Min.   : 0.00000   Min.   :  0.630
##  1st Qu.:1.260   1st Qu.:1.390        1st Qu.: 0.00000   1st Qu.:  1.260
##  Median :1.260   Median :1.390        Median : 0.00000   Median :  1.350
##  Mean   :1.305   Mean   :1.439        Mean   : 0.09362   Mean   :  3.349
##  3rd Qu.:1.350   3rd Qu.:1.490        3rd Qu.: 0.00000   3rd Qu.:  7.580
##  Max.   :1.480   Max.   :1.490        Max.   :50.00000   Max.   :178.800
##
##  IMPORTE_CON_IMPUESTOS     FECHA                 ANO           MES
##  Min.   :  0.690       Min.   :2020-08-01   Min.   :2020   Min.   : 1.000
##  1st Qu.:  1.390       1st Qu.:2020-09-22   1st Qu.:2020   1st Qu.: 8.000
##  Median :  1.490       Median :2020-11-03   Median :2020   Median :10.000
##  Mean   :  3.685       Mean   :2020-11-03   Mean   :2020   Mean   : 8.521
##  3rd Qu.:  8.340       3rd Qu.:2020-12-17   3rd Qu.:2020   3rd Qu.:11.000
##  Max.   :196.680       Max.   :2021-01-30   Max.   :2021   Max.   :12.000
##
##       DIA          SEMANA_ANO      DIA_SEMANA
##  Min.   : 1.00   Min.   : 1.00   Min.   :1.000
##  1st Qu.: 8.00   1st Qu.:33.00   1st Qu.:2.000
##  Median :16.00   Median :40.00   Median :4.000
##  Mean   :15.98   Mean   :35.47   Mean   :3.614
##  3rd Qu.:23.00   3rd Qu.:46.00   3rd Qu.:5.000
##  Max.   :31.00   Max.   :53.00   Max.   :7.000
##
```

A continuación, podemos ver gráficamente la evolución del volumen total de ventas diarias:



Fuente: Elaboración propia con datos

En el gráfico podemos apreciar como las ventas fluctuan bastante, encontrándolas en un

rango entre 25 y 2268 ventas diarias. Hay dos momentos donde el volumen de ventas es considerablemente superior al resto, a mediados del mes de Octubre de 2020 y a mediados de Diciembre de este mismo año. Se observa un patrón muy marcado, con picos de muy pocas ventas y otros donde el volumen sube.