Oscar Pulido

Aplicaciones del aprendizaje de máquinas en Actuaría y Finanzas

Primera versión Fase de Comprensión de los datos para el problema de estimación de provisiones

En este documento se presentará la primera versión de la fase de entendimiento de los datos. Primero, se presentará un breve apartado de recolección inicial de los datos, posteriormente se mostrarán los reportes de descripción de los datos, de exploración de los datos y de calidad de los datos.

Recolección inicial de los datos

La fuente de los datos para este proyecto es propia y proviene del histórico de siniestros de la compañía para el ramo de Auto Comercial, se puede encontrar en el siguiente enlace: https://www.casact.org/sites/default/files/2021-04/comauto_pos.csv. Esta fuente de información contiene información sobre la fecha ocurrencia de siniestros, fecha de desarrollo de los pagos, montos pagados, información de la prima ganada por la compañía y monto de reserva contabilizada. Se ha determinado que con los datos existentes es suficiente para seguir con la parte restante del proyecto.

Reporte de descripción de los datos

Los datos están en formato CSV. Las columnas de la base de datos que parecen de mayor relevancia para el ejercicio son: Año del siniestro (AccidentYear), Año de desarrollo (DevelopmentYear, Pérdida incurrida (IncurLoss_C) y Perdida pagada acumulada (CumPaidLoss_C), ya que por lo general se suelen usar para la estimación de la reserva IBNR usando el método de Chain-Ladder, pues permiten generar el triángulo run off de pagos acumulados. Esta información parece la más relevante, sin embargo, es posible que las columnas restantes puedan complementar el análisis, de manera que, no se descartan variables por el momento. Asimismo, este ejercicio no requiere la presencia de variables tipo “Primary Key”.

El análisis exploratorio de los datos se hizo por medio de RStudio y muestra que el conjunto de datos de siniestros del ramo de Auto Comercial cuenta con 15800 observaciones y 13 variables. Las variables presentan los siguientes formatos:

Variable	Formato
GRCODE_format	numeric
GRNAME_format	character
AccidentYear_format	numeric
DevelopmentYear_format	numeric
DevelopmentLag_format	numeric
IncurLoss_C_format	numeric
CumPaidLoss_C_format	numeric
BulkLoss_C_format	numeric
EarnedPremDIR_C_format	numeric
EarnedPremCeded_C_format	numeric

EarnedPremNet_C_format	numeric
Single_format	numeric
PostedReserve97_C_format	numeric

El conjunto de datos no presenta codificaciones especiales que interfieran con el análisis, aunque se presenta una segmentación por grupos que puede permitir estimar la reserva IBNR y aplicar el método Chain-Ladder.

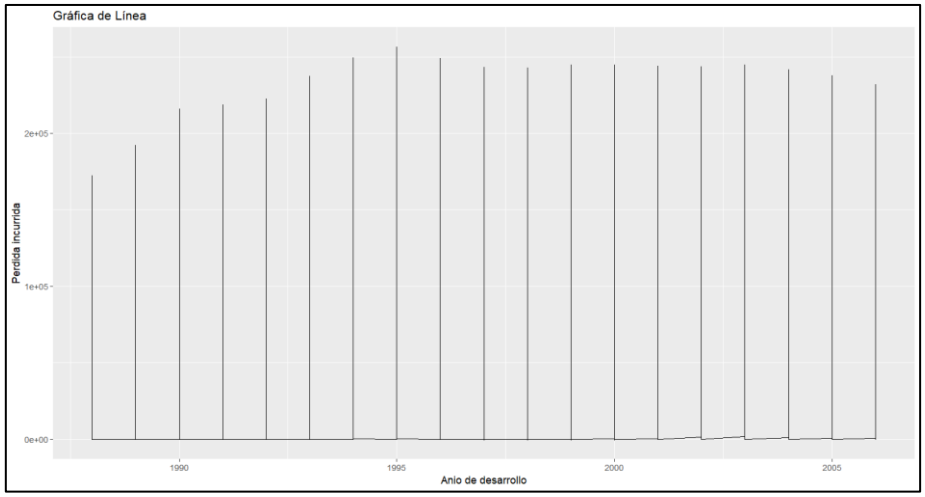
A continuación, se muestra un análisis descriptivo del conjunto de datos por variable:

```
     GRCODE         GRNAME          AccidentYear  DevelopmentYear DevelopmentLag  IncurLoss_C
 Min.   :  266   Length:15800       Min.   :1988   Min.   :1988    Min.   : 1.0   Min.   :  -253
 1st Qu.: 8281   Class :character   1st Qu.:1990   1st Qu.:1994    1st Qu.: 3.0   1st Qu.:     5
 Median :15303   Mode  :character   Median :1992   Median :1997    Median : 5.5   Median :   315
 Mean   :18655                      Mean   :1992   Mean   :1997    Mean   : 5.5   Mean   :  5156
 3rd Qu.:28886                      3rd Qu.:1995   3rd Qu.:2000    3rd Qu.: 8.0   3rd Qu.:  1965
 Max.   :44598                      Max.   :1997   Max.   :2006    Max.   :10.0   Max.   :256434
 CumPaidLoss_C         BulkLoss_C       EarnedPremDIR_C    EarnedPremCeded_C EarnedPremNet_C
 Min.   :  -253.00   Min.   : -1395.0   Min.   :  -445.0   Min.   :-3329.0   Min.   :  -128.0
 1st Qu.:     2.75   1st Qu.:     0.0   1st Qu.:    42.8   1st Qu.:    0.0   1st Qu.:    19.8
 Median :   229.00   Median :     0.0   Median :   732.0   Median :   73.0   Median :   549.5
 Mean   :  4190.97   Mean   :   357.4   Mean   :  8985.4   Mean   : 1508.9   Mean   :  7476.6
 3rd Qu.:  1535.25   3rd Qu.:    26.0   3rd Qu.:  3991.5   3rd Qu.:  656.2   3rd Qu.:  2810.5
 Max.   :244280.00   Max.   :105923.0   Max.   :412331.0   Max.   :60233.0   Max.   :406609.0
     Single       PostedReserve97_C
 Min.   :0.0000   Min.   :     0
 1st Qu.:0.0000   1st Qu.:   121
 Median :1.0000   Median :   938
 Mean   :0.7215   Mean   : 10815
 3rd Qu.:1.0000   3rd Qu.:  4711
 Max.   :1.0000   Max.   :360657
```

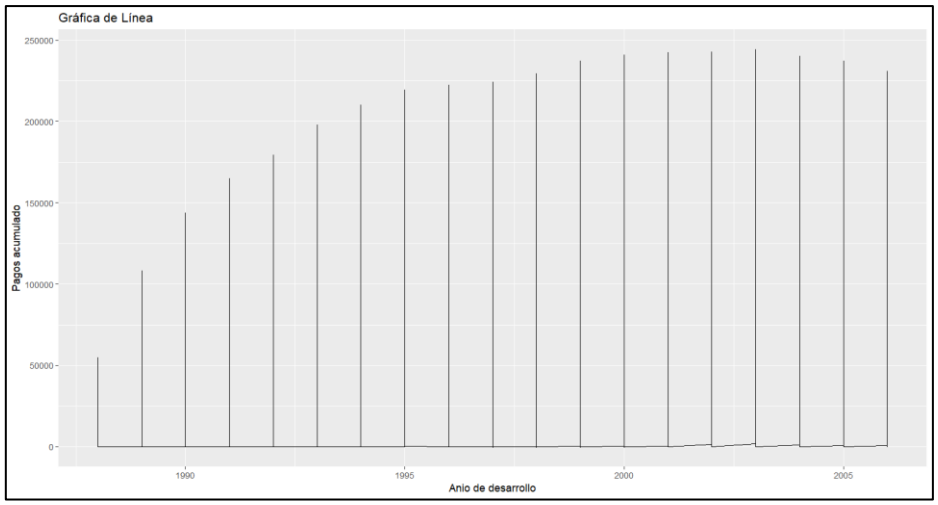
Este análisis descriptivo permite entender que los siniestros más antiguos ocurren en 2018, y el desarrollo máximo va hasta 2006, por lo tanto, se buscará pronosticar desarrollos mayores a 2006. De igual manera, se pueden evidenciar algunos problemas de calidad de la información iniciales para la variable de monto pagado acumulado (este punto se abordará más en detalle en el informe de calidad).

Reporte de exploración de los datos

Dada la naturaleza de los datos, y del ejercicio de este proyecto, no se requiere un ejercicio con gran robustez, ya que básicamente las variables de mayor interés se comportan como series de tiempo con temporalidad para la ocurrencia de los siniestros y el desarrollo de los pagos. Una gráfica de la perdida incurrida con respecto al año de desarrollo permite ver que los mayores montos incurridos se tienen en 1995, sin embargo, no es un monto mucho mayor en comparación con los otros años, a excepción de los años de 1988 a 1992, donde los montos incurridos son menores, esto se puede explicar porque en general los pagos no son inmediatos, como se puede ver en la siguiente gráfica:

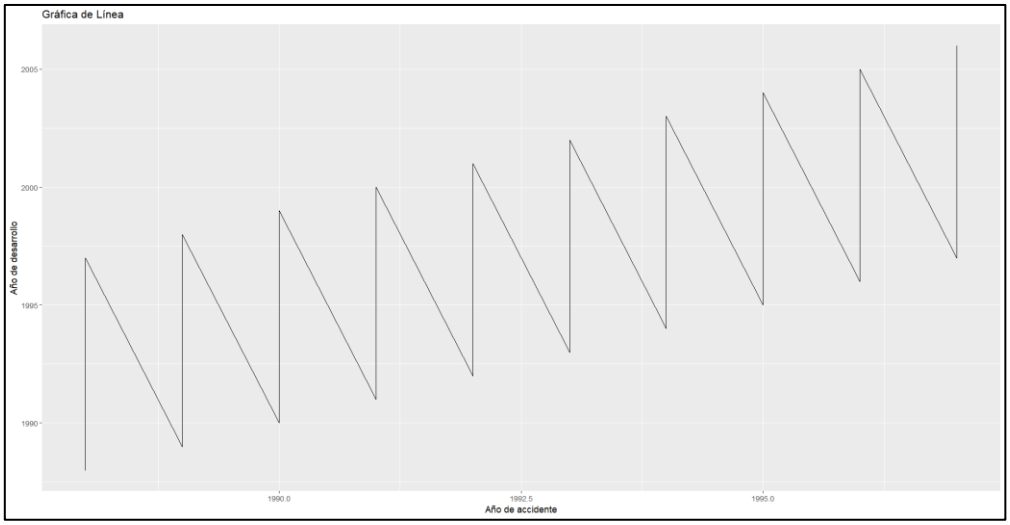


Se puede apreciar una tendencia similar con los montos pagados acumulados:



Una conclusión que se puede obtener de estos gráficos es que en general, se tiende a aprovisionar mayor cantidad de dinero a la reserva IBNR en estos primeros años de desarrollo.

Otra gráfica de interés muestra la relación entre los históricos de ocurrencia y desarrollo para este ramo de seguros, esto se puede ver de la siguiente manera:



Esto permite ver que el desarrollo de los siniestros tiene una duración similar independiente del año de ocurrencia. Esto parece una característica deseable, ya que se puede pensar en una mejor proyección basada en el método de Chain-Ladder cuando el desarrollo de los siniestros es similar.

Reporte de calidad de los datos

El análisis de valores nulos de los datos permite ver que la calidad de los datos parece estar garantizada en ese sentido, dado que no se evidencian valores nulos:

	Variable	ValoresNulos
GRCODE	GRCODE	0
GRNAME	GRNAME	0
AccidentYear	AccidentYear	0
DevelopmentYear	DevelopmentYear	0
DevelopmentLag	DevelopmentLag	0
IncurLoss_C	IncurLoss_C	0
CumPaidLoss_C	CumPaidLoss_C	0
BulkLoss_C	BulkLoss_C	0
EarnedPremDIR_C	EarnedPremDIR_C	0
EarnedPremCeded_C	EarnedPremCeded_C	0
EarnedPremNet_C	EarnedPremNet_C	0
Single	Single	0
PostedReserve97_C	PostedReserve97_C	0

Los errores tipográficos aplicarían a las variables numéricas, ya que las categóricas no son relevantes dentro del análisis, pues indican una segmentación por grupos. En ese sentido, interesa buscar aquellos valores que sean negativos o que sean muy altos, dado que indicarían siniestros atípicos, los cuales podrían ser excluídos al momento de estimar la reserva IBNR. Para ello vale la pena revisar nuevamente el cuadro de estadísticas descriptivas:

```
     GRCODE          GRNAME           AccidentYear  DevelopmentYear DevelopmentLag  IncurLoss_C
Min.   :  266   Length:15800       Min.   :1988   Min.   :1988    Min.   : 1.0   Min.   :  -253
1st Qu.: 8281   Class :character   1st Qu.:1990   1st Qu.:1994    1st Qu.: 3.0   1st Qu.:     5
Median :15303   Mode  :character   Median :1992   Median :1997    Median : 5.5   Median :   315
Mean   :18655                      Mean   :1992   Mean   :1997    Mean   : 5.5   Mean   :  5156
3rd Qu.:28886                      3rd Qu.:1995   3rd Qu.:2000    3rd Qu.: 8.0   3rd Qu.:  1965
Max.   :44598                      Max.   :1997   Max.   :2006    Max.   :10.0   Max.   :256434
CumPaidLoss_C         BulkLoss_C       EarnedPremDIR_C    EarnedPremCeded_C EarnedPremNet_C
Min.   :  -253.00   Min.   : -1395.0   Min.   :  -445.0   Min.   :-3329.0   Min.   :  -128.0
1st Qu.:     2.75   1st Qu.:     0.0   1st Qu.:    42.8   1st Qu.:    0.0   1st Qu.:    19.8
Median :   229.00   Median :     0.0   Median :   732.0   Median :   73.0   Median :   549.5
Mean   :  4190.97   Mean   :   357.4   Mean   :  8985.4   Mean   : 1508.9   Mean   :  7476.6
3rd Qu.:  1535.25   3rd Qu.:    26.0   3rd Qu.:  3991.5   3rd Qu.:  656.2   3rd Qu.:  2810.5
Max.   :244280.00   Max.   :105923.0   Max.   :412331.0   Max.   :60233.0   Max.   :406609.0
    Single       PostedReserve97_C
Min.   :0.0000   Min.   :     0
1st Qu.:0.0000   1st Qu.:   121
Median :1.0000   Median :   938
Mean   :0.7215   Mean   : 10815
3rd Qu.:1.0000   3rd Qu.:  4711
Max.   :1.0000   Max.   :360657
```

Esto permite ver la presencia de valores negativos y de valores lejanos a la media de las variables, por lo tanto, valdría la pena considerar excluir estos siniestros en la fase de preparación de los datos.