

# Procedimiento Desafío Técnico - AVLA

*Fernanda Vásquez Guzmán*

*23 de Junio de 2019*

## Revisión General de la Base de Datos

Primero se hizo una revisión general de la base de datos, donde siguiendo el instructivo entregado se identificaron las variables. Para comodidad del trabajo de la base de datos, se convirtió el archivo .dms a .txt.

```
data <- read.delim("data.txt", sep = "\t")
data[1:5,1:5]
```

```
##   row_id  X0 X1  X2  X3
## 1    320 A12 30 A34 A40
## 2    211 A14 36 A32 A43
## 3     23 A12 12 A34 A41
## 4    439 A13 12 A31 A49
## 5    237 A12 21 A32 A49
```

También se redefinieron los nombres de las variables:

```
names(data)[1] <- "ID"
names(data)[2] <- "Estado.CC"
names(data)[3] <- "Duración"
names(data)[4] <- "Hist.crediticia"
names(data)[5] <- "Prop.Crédito"
names(data)[6] <- "Monto"
names(data)[7] <- "Ahorros.cuenta"
names(data)[8] <- "T.empleo.actual"
names(data)[9] <- "Tasa.%.renta"
names(data)[10] <- "Estatus.sexo"
names(data)[11] <- "Otros.deudores"
names(data)[12] <- "Tiempo.residencia"
names(data)[13] <- "Pos.nombre"
names(data)[14] <- "Edad"
names(data)[15] <- "Otros.pagos.pend"
names(data)[16] <- "Forma.vive"
names(data)[17] <- "N.cred.existentes"
names(data)[18] <- "Tipo.trabajo"
names(data)[19] <- "N.per.mantenimiento"
names(data)[20] <- "Telefono"
names(data)[21] <- "Extranjero"
names(data)[22] <- "Clasificación"
```

Analizando las variables, aquella que mejor puede representar el riesgo de que un cliente caiga en mora es su actual Clasificación, la cual se redefine, para que sea considerada una variable binaria. Desde este punto el cliente con buena clasificación toma el valor de 0 mientras que por el contrario el con mala clasificación toma el valor de 1.

```
data$Clasificación[data$Clasificación==1] <- 0
data$Clasificación[data$Clasificación==2] <- 1
```

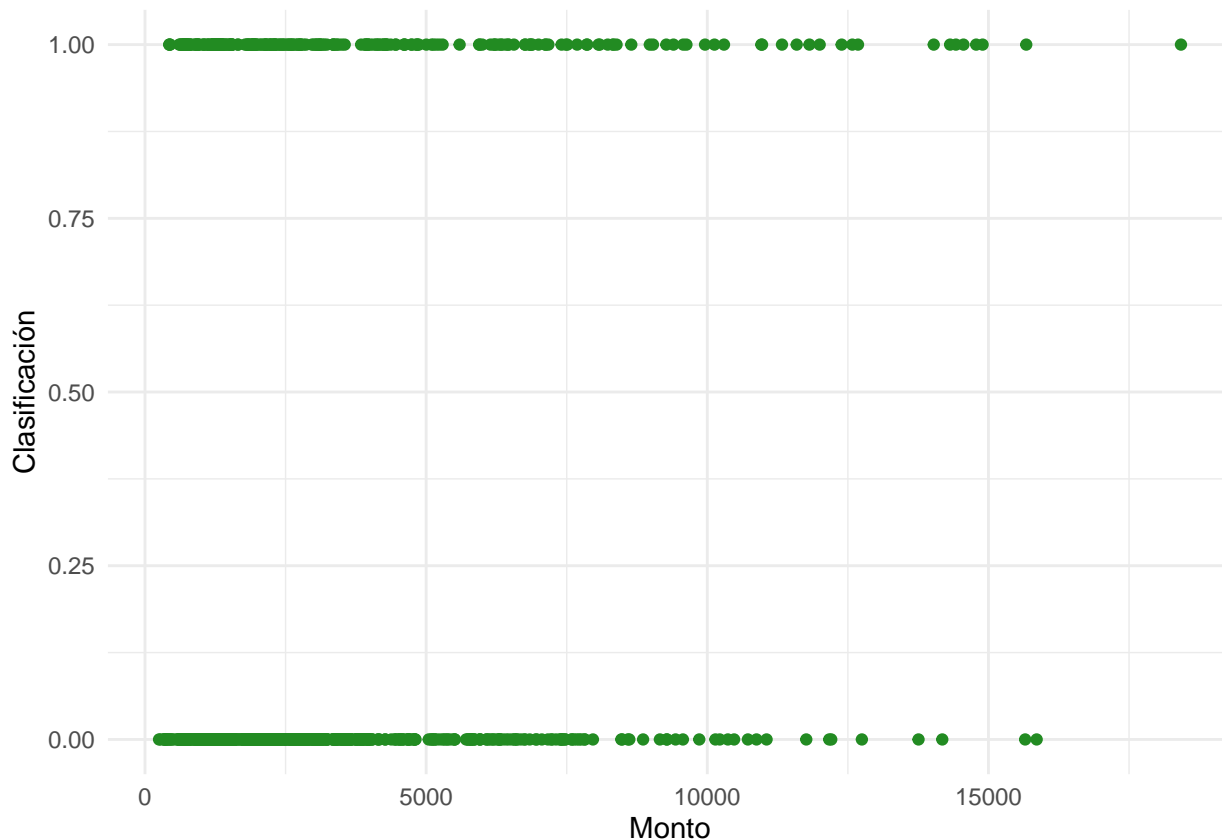
También se modifica la variable Propósito del crédito que toma el valor de A410, ya que no se encuentra entre los valores que la variable puede tomar.

```
data$Prop.Crédito[data$Prop.Crédito=="A410"] <- NA
```

## Comportamiento variable dependiente

Clasificación	%
Mala	29.78%
Buena	70,2%

```
ggplot(data, aes(Monto, Clasificación))+  
  geom_point(color = "forestgreen")+  
  theme(axis.title.y = element_text(size=20),  
        axis.title.x = element_text(size=20),  
        axis.text.x=element_text(size = 20, color = "forestgreen"),  
        axis.text.y=element_text(color="black", size = 20))+  
  theme_minimal()
```



No existe un punto de corte que cambie la clasificación según el monto del crédito. Además, en cuanto al grupo de personas:

# Modelación de los datos

Modelo logístico Logit

```
modelo1_total <- glm(Clasificación ~., data = data, family = binomial(link = logit))
```

Selección de variables

```
step.modelo1 <- stepAIC(modelo1_total, direction = "both" )
```

```
## Start: AIC=878.91
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Pos.nombre + Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   Tipo.trabajo + N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##           Df Deviance    AIC
## - Tipo.trabajo      3   783.39 875.39
## - Pos.nombre         3   784.41 876.41
## - Tiempo.residencia  1   781.02 877.02
## - ID                 1   781.32 877.32
## - N.per.mantenimiento 1   781.49 877.49
## - Forma.vive         2   783.50 877.50
## - N.cred.existentes  1   782.57 878.57
## - Telefono           1   782.70 878.70
## <none>                780.91 878.91
## - Edad               1   783.62 879.62
## - T.empleo.actual    4   791.65 881.65
## - Otros.deudores     2   787.96 881.96
## - Monto              1   787.38 883.38
## - Otros.pagos.pend   2   789.50 883.50
## - Extranjero         1   787.75 883.75
## - Estatus.sexo       3   792.61 884.61
## - Duración           1   790.66 886.66
## - Ahorros.cuenta     4   799.19 889.19
## - `Tasa.%.renta`     1   795.40 891.40
## - Hist.crediticia    4   802.63 892.63
## - Prop.Crédito       8   819.73 901.73
## - Estado.CC          3   841.20 933.20
##
## Step: AIC=875.39
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Pos.nombre + Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##           Df Deviance    AIC
## - Pos.nombre         3   786.61 872.61
## - Tiempo.residencia  1   783.41 873.41
## - Forma.vive         2   785.58 873.58
## - ID                 1   783.82 873.82
## - N.per.mantenimiento 1   784.09 874.09
## - N.cred.existentes  1   784.94 874.94
```

```

## <none>                783.39 875.39
## - Edad                1   786.17 876.17
## - Telefono            1   786.20 876.20
## - T.empleo.actual     4   792.44 876.44
## - Otros.deudores      2   790.10 878.10
## + Tipo.trabajo        3   780.91 878.91
## - Monto               1   789.35 879.35
## - Extranjero          1   790.13 880.13
## - Otros.pagos.pend    2   792.40 880.40
## - Estatus.sexo        3   794.97 880.97
## - Duración            1   793.66 883.66
## - Ahorros.cuenta      4   801.72 885.72
## - `Tasa.%.renta`      1   797.62 887.62
## - Hist.crediticia     4   804.30 888.30
## - Prop.Crédito        8   821.22 897.22
## - Estado.CC           3   843.42 929.42
##
## Step:  AIC=872.61
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - Forma.vive    2   788.47 870.47
## - Tiempo.residencia 1   786.63 870.63
## - ID            1   787.13 871.13
## - N.per.mantenimiento 1   787.22 871.22
## - N.cred.existentes 1   787.94 871.94
## <none>          786.61 872.61
## - Telefono      1   788.89 872.89
## - Edad          1   789.46 873.46
## - T.empleo.actual 4   795.92 873.92
## + Pos.nombre    3   783.39 875.39
## - Otros.deudores 2   793.71 875.71
## + Tipo.trabajo  3   784.41 876.41
## - Extranjero    1   793.10 877.10
## - Monto         1   793.75 877.75
## - Estatus.sexo  3   797.80 877.80
## - Otros.pagos.pend 2   795.95 877.95
## - Duración      1   797.36 881.36
## - Ahorros.cuenta 4   804.20 882.20
## - `Tasa.%.renta` 1   801.40 885.40
## - Hist.crediticia 4   808.10 886.10
## - Prop.Crédito   8   826.58 896.58
## - Estado.CC      3   848.46 928.46
##
## Step:  AIC=870.47
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Edad + Otros.pagos.pend + N.cred.existentes + N.per.mantenimiento +
##   Telefono + Extranjero

```

```

##
##          Df Deviance    AIC
## - Tiempo.residencia  1   788.51 868.51
## - ID                  1   789.07 869.07
## - N.per.mantenimiento 1   789.09 869.09
## - N.cred.existentes   1   789.85 869.85
## <none>                788.47 870.47
## - Telefono            1   790.79 870.79
## - Edad                1   791.75 871.75
## - T.empleo.actual     4   798.20 872.20
## + Forma.vive          2   786.61 872.61
## + Pos.nombre          3   785.58 873.58
## - Otros.deudores      2   795.71 873.71
## + Tipo.trabajo        3   786.49 874.49
## - Extranjero          1   794.81 874.81
## - Otros.pagos.pend    2   797.54 875.54
## - Monto               1   795.94 875.94
## - Estatus.sexo        3   801.08 877.08
## - Duración            1   799.25 879.25
## - Ahorros.cuenta      4   806.19 880.19
## - `Tasa.%.renta`      1   803.12 883.12
## - Hist.crediticia     4   811.20 885.20
## - Prop.Crédito        8   828.80 894.80
## - Estado.CC           3   852.25 928.25
##
## Step:  AIC=868.51
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
##   N.cred.existentes + N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##          Df Deviance    AIC
## - ID                  1   789.13 867.13
## - N.per.mantenimiento 1   789.14 867.14
## - N.cred.existentes   1   789.93 867.93
## <none>                788.51 868.51
## - Telefono            1   790.81 868.81
## - Edad                1   791.75 869.75
## - T.empleo.actual     4   798.20 870.20
## + Tiempo.residencia  1   788.47 870.47
## + Forma.vive          2   786.63 870.63
## + Pos.nombre          3   785.60 871.60
## - Otros.deudores      2   795.79 871.79
## + Tipo.trabajo        3   786.50 872.50
## - Extranjero          1   794.88 872.88
## - Otros.pagos.pend    2   797.54 873.54
## - Monto               1   795.94 873.94
## - Estatus.sexo        3   801.19 875.19
## - Duración            1   799.40 877.40
## - Ahorros.cuenta      4   806.22 878.22
## - `Tasa.%.renta`      1   803.20 881.20
## - Hist.crediticia     4   811.32 883.32
## - Prop.Crédito        8   828.88 892.88
## - Estado.CC           3   852.78 926.78

```

```

##
## Step: AIC=867.13
## Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia + Prop.Crédito +
## Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual + `Tasa.%.renta` +
## Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## N.cred.existentes + N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
## Df Deviance AIC
## - N.per.mantenimiento 1 789.84 865.84
## - N.cred.existentes 1 790.61 866.61
## <none> 789.13 867.13
## - Telefono 1 791.42 867.42
## - Edad 1 792.38 868.38
## + ID 1 788.51 868.51
## - T.empleo.actual 4 798.97 868.97
## + Tiempo.residencia 1 789.07 869.07
## + Forma.vive 2 787.14 869.14
## + Pos.nombre 3 786.12 870.12
## - Otros.deudores 2 796.34 870.34
## + Tipo.trabajo 3 787.10 871.10
## - Extranjero 1 795.52 871.52
## - Otros.pagos.pend 2 798.01 872.01
## - Monto 1 796.60 872.60
## - Estatus.sexo 3 801.76 873.76
## - Duración 1 800.00 876.00
## - Ahorros.cuenta 4 806.82 876.82
## - `Tasa.%.renta` 1 804.05 880.05
## - Hist.crediticia 4 812.33 882.33
## - Prop.Crédito 8 829.87 891.87
## - Estado.CC 3 853.35 925.35
##
## Step: AIC=865.84
## Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia + Prop.Crédito +
## Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual + `Tasa.%.renta` +
## Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## N.cred.existentes + Telefono + Extranjero
##
## Df Deviance AIC
## - N.cred.existentes 1 791.47 865.47
## <none> 789.84 865.84
## - Telefono 1 792.21 866.21
## - Edad 1 792.95 866.95
## + N.per.mantenimiento 1 789.13 867.13
## + ID 1 789.14 867.14
## - T.empleo.actual 4 799.57 867.57
## + Tiempo.residencia 1 789.77 867.77
## + Forma.vive 2 787.82 867.82
## + Pos.nombre 3 786.80 868.80
## - Otros.deudores 2 796.88 868.88
## + Tipo.trabajo 3 787.71 869.71
## - Extranjero 1 796.19 870.19
## - Otros.pagos.pend 2 798.80 870.80
## - Monto 1 797.02 871.02
## - Estatus.sexo 3 801.77 871.77

```

```
## - Duración          1    800.70 874.70
## - Ahorros.cuenta    4    807.17 875.17
## - `Tasa.%.renta`    1    804.20 878.20
## - Hist.crediticia   4    813.88 881.88
## - Prop.Crédito      8    830.94 890.94
## - Estado.CC         3    853.94 923.94
##
## Step: AIC=865.47
## Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia + Prop.Crédito +
## Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual + `Tasa.%.renta` +
## Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## <none>              791.47 865.47
## - Telefono          1    793.62 865.62
## + N.cred.existentes  1    789.84 865.84
## - Edad              1    794.39 866.39
## + N.per.mantenimiento 1    790.61 866.61
## + ID                1    790.69 866.69
## - T.empleo.actual   4    800.84 866.84
## + Forma.vive        2    789.34 867.34
## + Tiempo.residencia  1    791.35 867.35
## - Otros.deudores    2    798.56 868.56
## + Pos.nombre        3    788.70 868.70
## + Tipo.trabajo      3    789.41 869.41
## - Extranjero        1    798.03 870.03
## - Monto              1    798.60 870.60
## - Otros.pagos.pend  2    800.95 870.95
## - Estatus.sexo      3    803.21 871.21
## - Duración          1    801.94 873.94
## - Ahorros.cuenta    4    808.88 874.88
## - `Tasa.%.renta`    1    805.57 877.57
## - Hist.crediticia   4    814.02 880.02
## - Prop.Crédito      8    833.00 891.00
## - Estado.CC         3    855.15 923.15
```

Modelo seleccionado Logit

```
summary(step.modelo1)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
## Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
## `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## Telefono + Extranjero, family = binomial(link = logit), data = data)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4009  -0.7117  -0.3684   0.7053   2.8082
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    2.121e+00  8.990e-01   2.360 0.018288 *
```

```

## Estado.CCA12      -4.616e-01  2.312e-01  -1.997  0.045868 *
## Estado.CCA13      -1.096e+00  3.745e-01  -2.925  0.003439 **
## Estado.CCA14      -1.790e+00  2.469e-01  -7.251  4.13e-13 ***
## Duración          3.093e-02  9.591e-03   3.225  0.001261 **
## Hist.crediticiaA31 -4.663e-01  5.898e-01  -0.791  0.429161
## Hist.crediticiaA32 -1.106e+00  4.762e-01  -2.323  0.020185 *
## Hist.crediticiaA33 -1.156e+00  5.248e-01  -2.204  0.027557 *
## Hist.crediticiaA34 -1.831e+00  4.982e-01  -3.676  0.000237 ***
## Prop.CréditoA41    -1.608e+00  3.842e-01  -4.185  2.85e-05 ***
## Prop.CréditoA42    -8.480e-01  2.695e-01  -3.147  0.001650 **
## Prop.CréditoA43    -1.078e+00  2.610e-01  -4.132  3.60e-05 ***
## Prop.CréditoA44    -1.022e+00  8.810e-01  -1.161  0.245828
## Prop.CréditoA45    -7.488e-01  6.345e-01  -1.180  0.237948
## Prop.CréditoA46     2.777e-01  4.120e-01   0.674  0.500295
## Prop.CréditoA48    -1.560e+01  4.235e+02  -0.037  0.970610
## Prop.CréditoA49    -8.188e-01  3.454e-01  -2.371  0.017756 *
## Monto              1.253e-04  4.723e-05   2.653  0.007974 **
## Ahorros.cuentaA62  -3.522e-01  2.983e-01  -1.181  0.237647
## Ahorros.cuentaA63  -1.806e-01  3.942e-01  -0.458  0.646924
## Ahorros.cuentaA64  -1.431e+00  5.602e-01  -2.554  0.010637 *
## Ahorros.cuentaA65  -9.015e-01  2.790e-01  -3.231  0.001233 **
## T.empleo.actuala72 -4.952e-02  4.118e-01  -0.120  0.904293
## T.empleo.actuala73 -2.528e-01  3.858e-01  -0.655  0.512382
## T.empleo.actuala74 -9.209e-01  4.276e-01  -2.154  0.031276 *
## T.empleo.actuala75 -2.128e-01  3.955e-01  -0.538  0.590468
## `Tasa.%.renta`     3.379e-01  9.166e-02   3.687  0.000227 ***
## Estatus.sexoA92    -2.211e-01  3.935e-01  -0.562  0.574093
## Estatus.sexoA93    -8.540e-01  3.830e-01  -2.230  0.025750 *
## Estatus.sexoA94    -3.659e-01  4.628e-01  -0.791  0.429232
## Otros.deudoresA102  6.470e-01  4.330e-01   1.494  0.135137
## Otros.deudoresA103 -9.014e-01  4.503e-01  -2.002  0.045325 *
## Edad              -1.556e-02  9.180e-03  -1.694  0.090187 .
## Otros.pagos.pendA142 -4.105e-01  4.429e-01  -0.927  0.353993
## Otros.pagos.pendA143 -7.706e-01  2.517e-01  -3.062  0.002202 **
## TelefonoA192       -2.907e-01  1.988e-01  -1.463  0.143525
## ExtranjeroA202     -1.531e+00  6.759e-01  -2.265  0.023484 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
## Null deviance: 1081.50 on 888 degrees of freedom
## Residual deviance: 791.47 on 852 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## AIC: 865.47
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 14

```

Mientras que para el modelo probit se obtiene:

```
modelo2_total <- glm(Clasificación ~., data = data, family = binomial(link = probit))
```

Selección de variables

```
step.modelo2 <- stepAIC(modelo2_total, direction = "both" )
```



```

## Start:  AIC=878.02
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Pos.nombre + Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   Tipo.trabajo + N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##           Df Deviance    AIC
## - Tipo.trabajo      3   782.55 874.55
## - Pos.nombre         3   783.77 875.77
## - Tiempo.residencia  1   780.20 876.20
## - Forma.vive         2   782.25 876.25
## - ID                 1   780.55 876.55
## - N.per.mantenimiento 1   780.67 876.67
## - N.cred.existentes  1   781.74 877.74
## - Telefono           1   781.77 877.77
## <none>                780.02 878.02
## - Edad               1   782.73 878.73
## - Otros.deudores     2   786.53 880.53
## - T.empleo.actual    4   791.05 881.05
## - Monto              1   786.59 882.59
## - Extranjero         1   786.80 882.80
## - Otros.pagos.pend   2   789.20 883.20
## - Estatus.sexo       3   791.83 883.83
## - Duración           1   788.71 884.71
## - Ahorros.cuenta     4   796.93 886.93
## - `Tasa.%.renta`     1   794.33 890.33
## - Hist.crediticia    4   801.91 891.91
## - Prop.Crédito        8   819.52 901.52
## - Estado.CC          3   842.33 934.33
##
## Step:  AIC=874.55
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Pos.nombre + Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##           Df Deviance    AIC
## - Pos.nombre         3   786.01 872.01
## - Forma.vive         2   784.46 872.46
## - Tiempo.residencia  1   782.61 872.61
## - ID                 1   783.08 873.08
## - N.per.mantenimiento 1   783.34 873.34
## - N.cred.existentes  1   784.22 874.22
## <none>                782.55 874.55
## - Telefono           1   785.32 875.32
## - Edad               1   785.34 875.34
## - T.empleo.actual    4   791.95 875.95
## - Otros.deudores     2   788.80 876.80
## + Tipo.trabajo       3   780.02 878.02
## - Monto              1   788.55 878.55
## - Extranjero         1   789.28 879.28
## - Otros.pagos.pend   2   792.16 880.16

```

```

## - Estatus.sexo          3    794.20 880.20
## - Duración              1    791.62 881.62
## - Ahorros.cuenta        4    799.33 883.33
## - `Tasa.%.renta`        1    796.64 886.64
## - Hist.crediticia        4    803.66 887.66
## - Prop.Crédito           8    820.92 896.92
## - Estado.CC              3    844.64 930.64
##
## Step: AIC=872.01
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Tiempo.residencia +
##   Edad + Otros.pagos.pend + Forma.vive + N.cred.existentes +
##   N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - Tiempo.residencia  1    786.06 870.06
## - Forma.vive         2    788.08 870.08
## - ID                 1    786.65 870.65
## - N.per.mantenimiento 1    786.68 870.68
## - N.cred.existentes   1    787.42 871.42
## <none>                786.01 872.01
## - Telefono           1    788.33 872.33
## - Edad               1    788.89 872.89
## - T.empleo.actual    4    795.64 873.64
## + Pos.nombre         3    782.55 874.55
## - Otros.deudores     2    792.60 874.60
## + Tipo.trabajo       3    783.77 875.77
## - Extranjero         1    792.58 876.58
## - Estatus.sexo       3    797.16 877.16
## - Monto              1    793.18 877.18
## - Otros.pagos.pend   2    796.05 878.05
## - Duración           1    795.39 879.39
## - Ahorros.cuenta     4    802.00 880.00
## - `Tasa.%.renta`     1    800.55 884.55
## - Hist.crediticia    4    807.64 885.64
## - Prop.Crédito       8    826.84 896.84
## - Estado.CC          3    849.91 929.91
##
## Step: AIC=870.06
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
##   Forma.vive + N.cred.existentes + N.per.mantenimiento + Telefono +
##   Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - Forma.vive         2    788.11 868.11
## - ID                 1    786.69 868.69
## - N.per.mantenimiento 1    786.73 868.73
## - N.cred.existentes   1    787.45 869.45
## <none>                786.06 870.06
## - Telefono           1    788.42 870.42
## - Edad               1    789.08 871.08

```

```

## - T.empleo.actual      4    795.78 871.78
## + Tiempo.residencia    1    786.01 872.01
## + Pos.nombre           3    782.61 872.61
## - Otros.deudores       2    792.64 872.64
## + Tipo.trabajo         3    783.91 873.91
## - Extranjero           1    792.60 874.60
## - Estatus.sexo         3    797.21 875.21
## - Monto                1    793.35 875.35
## - Otros.pagos.pend     2    796.23 876.23
## - Duración             1    795.41 877.41
## - Ahorros.cuenta       4    802.09 878.09
## - `Tasa.%.renta`       1    800.57 882.57
## - Hist.crediticia      4    807.68 883.68
## - Prop.Crédito         8    826.87 894.87
## - Estado.CC           3    849.91 927.91
##
## Step: AIC=868.11
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
##   N.cred.existentes + N.per.mantenimiento + Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - N.per.mantenimiento  1    788.83 866.83
## - ID                   1    788.88 866.88
## - N.cred.existentes    1    789.58 867.58
## <none>                  1    788.11 868.11
## - Telefono             1    790.49 868.49
## - Edad                 1    791.19 869.19
## + Forma.vive           2    786.06 870.06
## + Tiempo.residencia    1    788.08 870.08
## - T.empleo.actual      4    798.32 870.32
## + Pos.nombre           3    784.46 870.46
## - Otros.deudores       2    794.98 870.98
## + Tipo.trabajo         3    786.01 872.01
## - Extranjero           1    794.69 872.69
## - Monto                1    795.73 873.73
## - Otros.pagos.pend     2    797.94 873.94
## - Estatus.sexo         3    800.45 874.45
## - Duración             1    797.68 875.68
## - Ahorros.cuenta       4    804.04 876.04
## - `Tasa.%.renta`       1    802.65 880.65
## - Hist.crediticia      4    810.97 882.97
## - Prop.Crédito         8    829.39 893.39
## - Estado.CC           3    854.43 928.43
##
## Step: AIC=866.83
## Clasificación ~ ID + Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##   Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##   `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
##   N.cred.existentes + Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - ID                   1    789.67 865.67

```

```

## - N.cred.existentes      1   790.40 866.40
## <none>                   788.83 866.83
## - Telefono               1   791.33 867.33
## - Edad                   1   791.79 867.79
## + N.per.mantenimiento   1   788.11 868.11
## + Forma.vive             2   786.73 868.73
## + Tiempo.residencia      1   788.79 868.79
## - T.empleo.actual        4   798.90 868.90
## + Pos.nombre             3   785.16 869.16
## - Otros.deudores         2   795.60 869.60
## + Tipo.trabajo           3   786.65 870.65
## - Extranjero             1   795.33 871.33
## - Monto                  1   796.12 872.12
## - Estatus.sexo          3   800.46 872.46
## - Otros.pagos.pend       2   798.80 872.80
## - Duración               1   798.35 874.35
## - Ahorros.cuenta         4   804.35 874.35
## - `Tasa.%.renta`         1   802.81 878.81
## - Hist.crediticia        4   812.43 882.43
## - Prop.Crédito           8   830.47 892.47
## - Estado.CC              3   854.99 926.99
##
## Step: AIC=865.67
## Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia + Prop.Crédito +
## Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual + `Tasa.%.renta` +
## Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## N.cred.existentes + Telefono + Extranjero
##
##              Df Deviance    AIC
## - N.cred.existentes      1   791.32 865.32
## <none>                   789.67 865.67
## - Telefono               1   792.21 866.21
## - Edad                   1   792.63 866.63
## + ID                     1   788.83 866.83
## + N.per.mantenimiento    1   788.88 866.88
## + Forma.vive             2   787.43 867.43
## + Tiempo.residencia      1   789.62 867.62
## - T.empleo.actual        4   799.83 867.83
## + Pos.nombre             3   785.86 867.86
## - Otros.deudores         2   796.31 868.31
## + Tipo.trabajo           3   787.49 869.49
## - Extranjero             1   796.23 870.23
## - Monto                  1   796.97 870.97
## - Estatus.sexo          3   801.09 871.09
## - Otros.pagos.pend       2   799.51 871.51
## - Ahorros.cuenta         4   805.17 873.17
## - Duración               1   799.18 873.18
## - `Tasa.%.renta`         1   803.82 877.82
## - Hist.crediticia        4   813.78 881.78
## - Prop.Crédito           8   831.68 891.68
## - Estado.CC              3   855.68 925.68
##
## Step: AIC=865.32
## Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia + Prop.Crédito +

```

```
## Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual + `Tasa.%.renta` +
## Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
## Telefono + Extranjero
##
##           Df Deviance    AIC
## <none>           791.32 865.32
## - Telefono           1   793.60 865.60
## + N.cred.existentes   1   789.67 865.67
## - Edad               1   794.09 866.09
## + ID                 1   790.40 866.40
## + N.per.mantenimiento 1   790.42 866.42
## + Forma.vive          2   788.99 866.99
## - T.empleo.actual     4   801.15 867.15
## + Tiempo.residencia   1   791.24 867.24
## + Pos.nombre          3   787.85 867.85
## - Otros.deudores      2   798.02 868.02
## + Tipo.trabajo        3   789.16 869.16
## - Extranjero          1   798.07 870.07
## - Monto               1   798.43 870.43
## - Estatus.sexo        3   802.54 870.54
## - Otros.pagos.pend     2   801.57 871.57
## - Duración            1   800.63 872.63
## - Ahorros.cuenta      4   806.79 872.79
## - `Tasa.%.renta`      1   805.07 877.07
## - Hist.crediticia      4   813.88 879.88
## - Prop.Crédito         8   833.83 891.83
## - Estado.CC           3   856.85 924.85
```

Modelo seleccionado Probit

```
summary(step.modelo1)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = Clasificación ~ Estado.CC + Duración + Hist.crediticia +
##      Prop.Crédito + Monto + Ahorros.cuenta + T.empleo.actual +
##      `Tasa.%.renta` + Estatus.sexo + Otros.deudores + Edad + Otros.pagos.pend +
##      Telefono + Extranjero, family = binomial(link = logit), data = data)
##
## Deviance Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -2.4009  -0.7117  -0.3684   0.7053   2.8082
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)    2.121e+00  8.990e-01   2.360 0.018288 *
## Estado.CCA12   -4.616e-01  2.312e-01  -1.997 0.045868 *
## Estado.CCA13   -1.096e+00  3.745e-01  -2.925 0.003439 **
## Estado.CCA14   -1.790e+00  2.469e-01  -7.251 4.13e-13 ***
## Duración        3.093e-02  9.591e-03   3.225 0.001261 **
## Hist.crediticiaA31 -4.663e-01  5.898e-01  -0.791 0.429161
## Hist.crediticiaA32 -1.106e+00  4.762e-01  -2.323 0.020185 *
## Hist.crediticiaA33 -1.156e+00  5.248e-01  -2.204 0.027557 *
## Hist.crediticiaA34 -1.831e+00  4.982e-01  -3.676 0.000237 ***
## Prop.CréditoA41  -1.608e+00  3.842e-01  -4.185 2.85e-05 ***
```

```

## Prop.CréditoA42      -8.480e-01  2.695e-01  -3.147  0.001650 **
## Prop.CréditoA43      -1.078e+00  2.610e-01  -4.132  3.60e-05 ***
## Prop.CréditoA44      -1.022e+00  8.810e-01  -1.161  0.245828
## Prop.CréditoA45      -7.488e-01  6.345e-01  -1.180  0.237948
## Prop.CréditoA46       2.777e-01  4.120e-01   0.674  0.500295
## Prop.CréditoA48      -1.560e+01  4.235e+02  -0.037  0.970610
## Prop.CréditoA49      -8.188e-01  3.454e-01  -2.371  0.017756 *
## Monto                1.253e-04  4.723e-05   2.653  0.007974 **
## Ahorros.cuentaA62     -3.522e-01  2.983e-01  -1.181  0.237647
## Ahorros.cuentaA63     -1.806e-01  3.942e-01  -0.458  0.646924
## Ahorros.cuentaA64     -1.431e+00  5.602e-01  -2.554  0.010637 *
## Ahorros.cuentaA65     -9.015e-01  2.790e-01  -3.231  0.001233 **
## T.empleo.actuala72    -4.952e-02  4.118e-01  -0.120  0.904293
## T.empleo.actuala73    -2.528e-01  3.858e-01  -0.655  0.512382
## T.empleo.actuala74    -9.209e-01  4.276e-01  -2.154  0.031276 *
## T.empleo.actuala75    -2.128e-01  3.955e-01  -0.538  0.590468
## `Tasa.%.renta`       3.379e-01  9.166e-02   3.687  0.000227 ***
## Estatus.sexoA92       -2.211e-01  3.935e-01  -0.562  0.574093
## Estatus.sexoA93       -8.540e-01  3.830e-01  -2.230  0.025750 *
## Estatus.sexoA94       -3.659e-01  4.628e-01  -0.791  0.429232
## Otros.deudoresA102     6.470e-01  4.330e-01   1.494  0.135137
## Otros.deudoresA103    -9.014e-01  4.503e-01  -2.002  0.045325 *
## Edad                 -1.556e-02  9.180e-03  -1.694  0.090187 .
## Otros.pagos.pendA142  -4.105e-01  4.429e-01  -0.927  0.353993
## Otros.pagos.pendA143  -7.706e-01  2.517e-01  -3.062  0.002202 **
## TelefonoA192          -2.907e-01  1.988e-01  -1.463  0.143525
## ExtranjeroA202        -1.531e+00  6.759e-01  -2.265  0.023484 *
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
## Null deviance: 1081.50 on 888 degrees of freedom
## Residual deviance: 791.47 on 852 degrees of freedom
## (11 observations deleted due to missingness)
## AIC: 865.47
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 14

```

## Selección de modelo

En ambos casos las variables agregadas al modelo son las mismas, por lo que para discriminar entre ambos, se utiliza el Criterio de Información de Akaike (AIC), donde se debe escoger el modelo con el menor de los valores.

Modelo	AIC
Logit	865.47
Probit	865.32

Si bien las diferencias son mínimas, se elige el modelo Probit.

## Probabilidad de caer en no pago

```
fitted(step.modelo2)[1:10]
```

```
##           1           2           3           4           5           6
## 0.720617250 0.061264199 0.044389218 0.519634279 0.617719926 0.007869159
##           8           9          10          11
## 0.894258396 0.345776854 0.293053216 0.107692903
```