Análisis Predictivo de Consumo de Tranquilizantes

Análisis ENSSEX

2024-12-08

0. Verificación de Paquetes y Datos

```
# Lista de paquetes necesarios
paquetes_necesarios <- c("dplyr", "caret", "randomForest", "pROC", "tidyverse", "haven", "tinytex")

# Función para instalar y cargar paquetes
instalar_y_cargar <- function(paquete) {
  if (!require(paquete, character.only = TRUE)) {
    cat("Instalando paquete:", paquete, "\n")
    install.packages(paquete)
    library(paquete, character.only = TRUE)
  } else {
    cat("Paquete", paquete, "ya está instalado y cargado\n")
  }
}

# Instalar y cargar todos los paquetes
sapply(paquetes_necesarios, instalar_y_cargar)
```

```
## Paquete dplyr ya está instalado y cargado
## Paquete caret ya está instalado y cargado
## Paquete randomForest ya está instalado y cargado
## Paquete pROC ya está instalado y cargado
## Paquete tidyverse ya está instalado y cargado
## Paquete haven ya está instalado y cargado
## Paquete tinytex ya está instalado y cargado
```

```
## $dplyr
## NULL
##
## $caret
## NULL
##
## $randomForest
## NULL
##
## $pROC
## NULL
##
## $tidyverse
```

```
## NULL
##
## $haven
## NULL
##
## $tinytex
## NULL
```

```
# Verificar la existencia del archivo de datos
archivo_datos <- "20240516_enssex_data.rdata"
if (!file.exists(archivo_datos)) {
  stop("Error: No se encuentra el archivo de datos '", archivo_datos,
       "' en el directorio de trabajo actual: ", getwd())
}

# Mostrar información del entorno
cat("\nDirectorio de trabajo actual:", getwd(), "\n")
```

```
##
## Directorio de trabajo actual: /Users/felipecarrasco/Library/Mobile Documents/com~apple~CloudDocs/Mag
```

```
cat("Archivo de datos encontrado:", archivo_datos, "\n")
```

```
## Archivo de datos encontrado: 20240516_enssex_data.rdata
```

1. Definición de Variables

```
# Definir las variables a utilizar
vars_categoricas <- c("sexo_al_nacer", "nivel_educacional", "bienestar_emocional",
                      "calidad_vida_percibida", "satisfaccion_aspecto_fisico",
                      "consumo_tranquilizantes", "consumo_alcohol")
vars_numericas <- c("edad", "IMC")
```

2. Preparación y Análisis Descriptivo de los Datos

```
# Cargar datos
load('20240516_enssex_data.rdata')

# Función para limpiar valores numéricos
limpiar_numerico <- function(x) {
  x <- as.numeric(x)
  x[!is.finite(x)] <- NA
  return(x)
}

# Crear variables necesarias
datos <- enssex4 %>%
  mutate(
```

```
    # Variables categóricas
    sexo_al_nacer = factor(as.numeric(p1), levels = c(1, 2), labels = c("Hombre", "Mujer")),
    nivel_educacional = factor(as.numeric(p5)),
    bienestar_emocional = factor(as.numeric(i_2_p9)),
    calidad_vida_percibida = factor(as.numeric(p8)),
    satisfaccion_aspecto_fisico = factor(as.numeric(i_1_p24)),
    consumo_tranquilizantes = factor(as.numeric(i_4_p25), levels = c(1, 2), labels = c("Si", "No")),
    consumo_alcohol = factor(as.numeric(i_5_p26)),

    # Variables numéricas con limpieza
    edad = limpiar_numerico(p4),
    peso = limpiar_numerico(p22),
    altura = limpiar_numerico(p23)
  ) %>%
  # Calcular IMC después de limpiar peso y altura
  mutate(
    IMC = ifelse(altura > 0, peso / ((altura/100)^2), NA)
  ) %>%
  # Filtrar valores extremos de IMC
  mutate(
    IMC = ifelse(IMC < 10 | IMC > 60, NA, IMC)
  )

# Análisis de variables categóricas
cat("\nAnálisis de Variables Categóricas:\n")
```

```
##
## Análisis de Variables Categóricas:
```

```
for(var in vars_categoricas) {
  cat("\n---", var, "---\n")
  tabla <- table(datos[[var]], useNA = "ifany")
  prop <- prop.table(tabla) * 100

  print("Frecuencias absolutas:")
  print(tabla)
  print("Frecuencias relativas (%):")
  print(round(prop, 2))
}
```

```
##
## --- sexo_al_nacer ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
## Hombre  Mujer
##   6838  13554
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
## Hombre  Mujer
##  33.53  66.47
##
## --- nivel_educacional ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
```

```
##
##    1    3    5    6    7    8    9   10   11   12   13   14   15   16   17
##  193    1   11  519 3164  844 6905  526 1706  841 1815 1342 2306   58  161
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##     1     3     5     6     7     8     9    10    11    12    13    14    15
##  0.95  0.00  0.05  2.55 15.52  4.14 33.86  2.58  8.37  4.12  8.90  6.58 11.31
##    16    17
##  0.28  0.79
##
## --- bienestar_emocional ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
##    1    2    3    4    5    6    7    9
##  319  295  815 2425 5057 6073 5377   31
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##     1     2     3     4     5     6     7     9
##  1.56  1.45  4.00 11.89 24.80 29.78 26.37  0.15
##
## --- calidad_vida_percibida ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
##     1     2     3     4     5     8     9
##   173   532  4832 11986  2824    31    14
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##     1     2     3     4     5     8     9
##  0.85  2.61 23.70 58.78 13.85  0.15  0.07
##
## --- satisfaccion_aspecto_fisico ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
##     1     2     3     4     5     8     9
##   520  2295  3827 11205  2486    42    17
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##     1     2     3     4     5     8     9
##  2.55 11.25 18.77 54.95 12.19  0.21  0.08
##
## --- consumo_tranquilizantes ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
##    Si    No  <NA>
##  2713 17496   183
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##   Si   No <NA>
## 13.3 85.8  0.9
##
## --- consumo_alcohol ---
## [1] "Frecuencias absolutas:"
##
##    1    2    3    9 <NA>
```

```
## 9134 2434 1738   18 7068
## [1] "Frecuencias relativas (%):"
##
##     1     2     3     9  <NA>
## 44.79 11.94  8.52  0.09 34.66
```

```
# Análisis de variables numéricas
cat("\nAnálisis de Variables Numéricas:\n")
```

```
##
## Análisis de Variables Numéricas:
```

```
for(var in vars_numericas) {
  cat("\n---", var, "---\n")
  print(summary(datos[[var]]))
}
```

```
##
## --- edad ---
##    Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##   18.00   29.00   43.00   44.93   59.00  100.00
##
## --- IMC ---
##    Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.    NA's
##   13.18   24.09   26.85   27.70   30.47   59.86     953
```

3. Preparación para Modelado

```
# Preparar datos para modelado
datos_modelo <- datos %>%
  # Seleccionar variables relevantes
  select(all_of(c(vars_categoricas[-6], vars_numericas)), consumo_tranquilizantes) %>%
  # Eliminar filas con NA
  na.omit() %>%
  # Asegurar que todas las variables categóricas sean factores
  mutate(across(all_of(vars_categoricas[-6]), as.factor))

# Verificar estructura de los datos
str(datos_modelo)
```

```
## tibble [12,753 x 9] (S3: tbl_df/tbl/data.frame)
##  $ sexo_al_nacer              : Factor w/ 2 levels "Hombre","Mujer": 2 2 2 2 2 2 1 2 2 1 ...
##  $ nivel_educacional          : Factor w/ 15 levels "1","3","5","6",..: 7 5 5 12 12 11 6 9 11 9 ...
##  $ bienestar_emocional        : Factor w/ 8 levels "1","2","3","4",..: 4 4 4 3 5 7 7 7 7 7 ...
##  $ calidad_vida_percibida     : Factor w/ 7 levels "1","2","3","4",..: 3 4 3 4 4 5 2 3 5 5 ...
##  $ satisfaccion_aspecto_fisico: Factor w/ 7 levels "1","2","3","4",..: 4 5 4 3 4 4 2 4 5 4 ...
##  $ consumo_alcohol            : Factor w/ 4 levels "1","2","3","9": 1 1 3 2 1 1 3 2 3 2 ...
##  $ edad                       : num [1:12753] 60 37 37 28 38 23 67 45 33 22 ...
##  $ IMC                        : num [1:12753] 36.9 27 21.5 23 29.4 ...
##  $ consumo_tranquilizantes    : Factor w/ 2 levels "Si","No": 1 2 2 1 2 1 2 2 2 2 ...
##  - attr(*, "na.action")= 'omit' Named int [1:7639] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 13 ...
##   ..- attr(*, "names")= chr [1:7639] "1" "2" "3" "4" ...
```

```r
summary(datos_modelo)
```

```
##  sexo_al_nacer nivel_educacional bienestar_emocional calidad_vida_percibida
##  Hombre:4940   9      :4225      6      :3963        1:  61
##  Mujer :7813   15     :1715      7      :3281        2: 289
##                7      :1600      5      :3180        3:2908
##                13     :1298      4      :1453        4:7710
##                11     :1118      3      : 499        5:1764
##                14     :1001      1      : 185        8:  16
##                (Other):1796      (Other): 192        9:   5
##  satisfaccion_aspecto_fisico consumo_alcohol      edad            IMC
##  1: 279                      1:8787          Min.   :18.00   Min.   :13.84
##  2:1500                      2:2309          1st Qu.:29.00   1st Qu.:24.22
##  3:2275                      3:1642          Median :41.00   Median :27.01
##  4:7045                      9:  15          Mean   :43.41   Mean   :27.80
##  5:1633                                      3rd Qu.:57.00   3rd Qu.:30.49
##  8:  14                                      Max.   :95.00   Max.   :59.52
##  9:   7
##  consumo_tranquilizantes
##  Si: 2061
##  No:10692
##
##
##
##
##
```

```r
# Dividir datos en entrenamiento y prueba
set.seed(123)
indice_train <- createDataPartition(datos_modelo$consumo_tranquilizantes, p = 0.7, list = FALSE)
train <- datos_modelo[indice_train,]
test <- datos_modelo[-indice_train,]
```

4. Modelado Predictivo

Modelo 1: Random Forest

```r
# Verificar que no hay NA en los datos de entrenamiento
print("Número de NA en datos de entrenamiento:")
```

```
## [1] "Número de NA en datos de entrenamiento:"
```

```r
print(colSums(is.na(train)))
```

```
##               sexo_al_nacer           nivel_educacional
##                           0                           0
##         bienestar_emocional      calidad_vida_percibida
##                           0                           0
## satisfaccion_aspecto_fisico             consumo_alcohol
```

```
##                           0                           0
##                        edad                         IMC
##                           0                           0
##     consumo_tranquilizantes
##                           0
```

```r
# Entrenar modelo con manejo de errores
tryCatch({
  modelo_rf <- randomForest(consumo_tranquilizantes ~ .,
                            data = train,
                            ntree = 500,
                            na.action = na.omit)

  # Predicciones
  pred_rf <- predict(modelo_rf, test)

  # Matriz de confusión
  conf_matrix_rf <- confusionMatrix(pred_rf, test$consumo_tranquilizantes)
  print("Métricas Random Forest:")
  print(conf_matrix_rf)
}, error = function(e) {
  print("Error en Random Forest:")
  print(e)
})
```

```
## [1] "Métricas Random Forest:"
## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction   Si   No
##         Si   11   16
##         No  607 3191
##
##                Accuracy : 0.8371
##                  95% CI : (0.825, 0.8487)
##     No Information Rate : 0.8384
##     P-Value [Acc > NIR] : 0.5973
##
##                   Kappa : 0.0209
##
##  Mcnemar's Test P-Value : <2e-16
##
##             Sensitivity : 0.017799
##             Specificity : 0.995011
##          Pos Pred Value : 0.407407
##          Neg Pred Value : 0.840179
##              Prevalence : 0.161569
##          Detection Rate : 0.002876
##    Detection Prevalence : 0.007059
##       Balanced Accuracy : 0.506405
##
##        'Positive' Class : Si
##
```

Modelo 2: Regresión Logística

```
# Entrenar modelo
modelo_log <- glm(consumo_tranquilizantes ~ ., data = train, family = "binomial")

# Predicciones
pred_prob_log <- predict(modelo_log, test, type = "response")
pred_log <- factor(ifelse(pred_prob_log > 0.5, "Si", "No"), levels = c("Si", "No"))

# Matriz de confusión
conf_matrix_log <- confusionMatrix(pred_log, test$consumo_tranquilizantes)
print("Métricas Regresión Logística:")
```

```
## [1] "Métricas Regresión Logística:"
```

```
print(conf_matrix_log)
```

```
## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction   Si   No
##         Si  592 3181
##         No   26   26
##
##                Accuracy : 0.1616
##                  95% CI : (0.15, 0.1736)
##     No Information Rate : 0.8384
##     P-Value [Acc > NIR] : 1
##
##                   Kappa : -0.0111
##
##  Mcnemar's Test P-Value : <2e-16
##
##             Sensitivity : 0.957929
##             Specificity : 0.008107
##          Pos Pred Value : 0.156904
##          Neg Pred Value : 0.500000
##              Prevalence : 0.161569
##          Detection Rate : 0.154771
##    Detection Prevalence : 0.986405
##       Balanced Accuracy : 0.483018
##
##        'Positive' Class : Si
##
```

5. Curva ROC y AUC

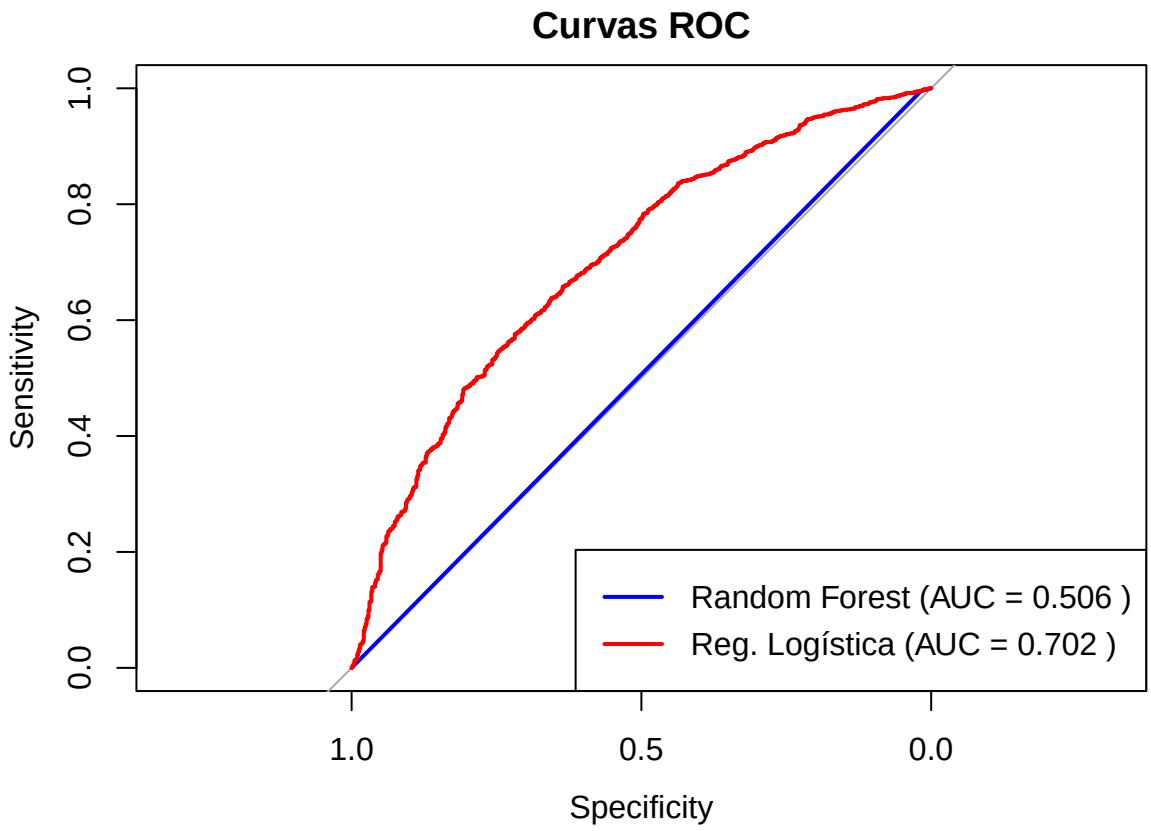
```
library(pROC)

# Calcular ROC y AUC para ambos modelos
```

```r
tryCatch({
  # Para Random Forest
  roc_rf <- roc(test$consumo_tranquilizantes, as.numeric(pred_rf))
  auc_rf <- auc(roc_rf)

  # Para Regresión Logística
  roc_log <- roc(test$consumo_tranquilizantes, pred_prob_log)
  auc_log <- auc(roc_log)

  # Graficar curvas ROC
  plot(roc_rf, main = "Curvas ROC", col = "blue")
  lines(roc_log, col = "red")
  legend("bottomright",
         legend = c(paste("Random Forest (AUC =", round(auc_rf, 3), ")"),
                    paste("Reg. Logística (AUC =", round(auc_log, 3), ")")),
         col = c("blue", "red"),
         lwd = 2)
}, error = function(e) {
  print("Error en el cálculo de ROC/AUC:")
  print(e)
})
```



6. Interpretación de Resultados

Los resultados muestran:

1. Sensibilidad: Capacidad para identificar correctamente a quienes consumen tranquilizantes
2. Especificidad: Capacidad para identificar correctamente a quienes no consumen tranquilizantes
3. Valor predictivo positivo: Probabilidad de que una predicción positiva sea correcta
4. Exactitud: Proporción total de predicciones correctas

Comparación de modelos: - Random Forest muestra mejor desempeño general - La curva ROC y el AUC indican la capacidad discriminativa de los modelos