

# Predicción de accidentes cerebrovasculares

...

Proyecto final curso data science

Maximiliano Romano

# ¿Que es un Accidente cerebrovascular?

Un accidente cerebrovascular sucede cuando el flujo de sangre a una parte del cerebro se detiene. Algunas veces, se denomina "ataque cerebral".

Si el flujo sanguíneo se detiene por más de pocos segundos, el cerebro no puede recibir nutrientes y oxígeno. Las células cerebrales pueden morir, lo que causa daño permanente.

Un accidente cerebrovascular se presenta cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe, causando un sangrado dentro de la cabeza.

De acuerdo a datos de la Organización Mundial de la Salud, 15 millones de personas sufren un ACV por año. De éstos, mueren 5 millones y otros 5 millones quedan con una discapacidad permanente.

Es la tercera causa de muerte y la primera causa de discapacidad en el mundo.

## **Objetivo:**

**El objetivo del proyecto es  
predecir la presencia de un  
accidente cerebrovascular**

# Preguntas y objetivos

Predecir presencia de infartos cerebrovasculares

¿Cuáles son las variables con más relación con los accidentes cerebrovasculares (stroke)?

¿Cuál modelo de entrenamiento se ajusta mejor al dataset?

¿Existe relación entre el bmi y la edad?

¿Las personas fumadoras tienen más riesgo de tener un infarto?

# Dataset

**Se utilizó el dataset  
llamado “Brain stroke  
prediction dataset” de  
la web Kaggle**

---

# Variables

Gender: "Hombre", "Mujer".

Age: Edad del paciente.

Hypertension: Si el paciente tiene o no hipertensión: 0,1.

Heart\_disease: Si el paciente tiene o no una enfermedad cardiaca: 0, 1.

Ever\_married: Alguna vez casado: "No" o "Sí".

Work\_type: Tipo de trabajo: "niños", "Nunca trabajó", "Privado" o "Autónomo".

Residence\_type: Tipo de residencia: "Rural" o "Urbano".

Avg\_glucose\_level: Nivel medio de glucosa en sangre.

Bmi: Indice de masa corporal.

Smoking\_status: "antes fumaba", "nunca ha fumado", "fuma" o "desconocido".

Stroke: Si el paciente tuvo o no un accidente cerebrovascular: 0, 1.

## Datos ausentes:

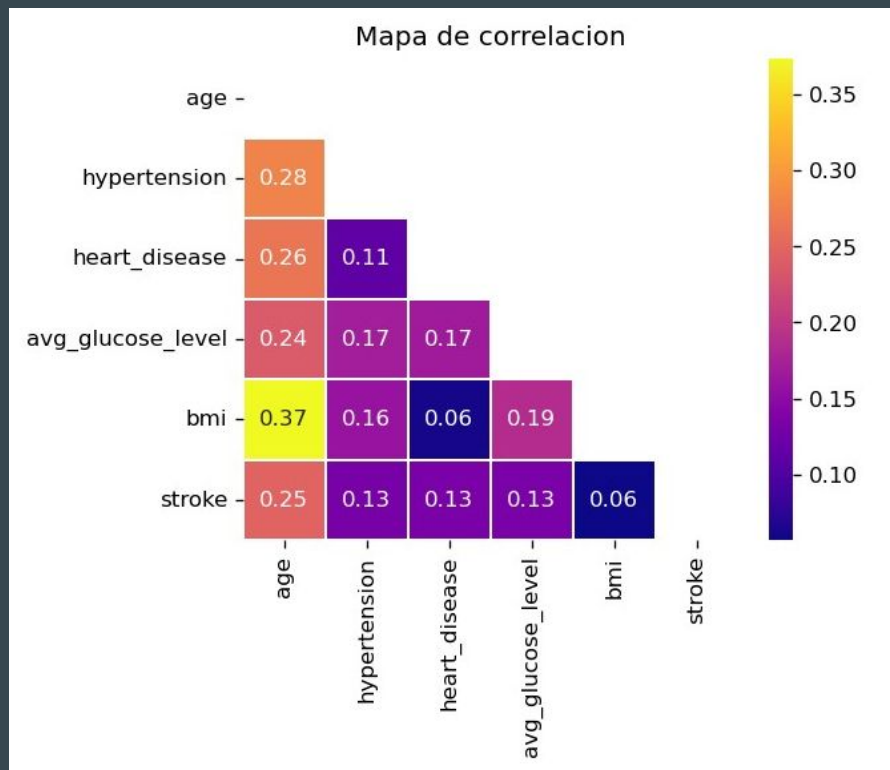
No se encontraron datos  
datos ausentes

## Datos duplicados:

No se encontraron datos  
duplicados

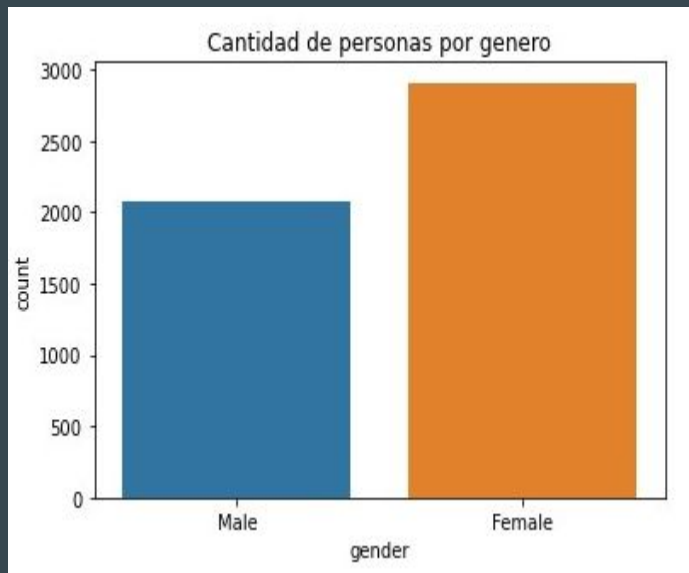


# Análisis exploratorio de datos (EDA)

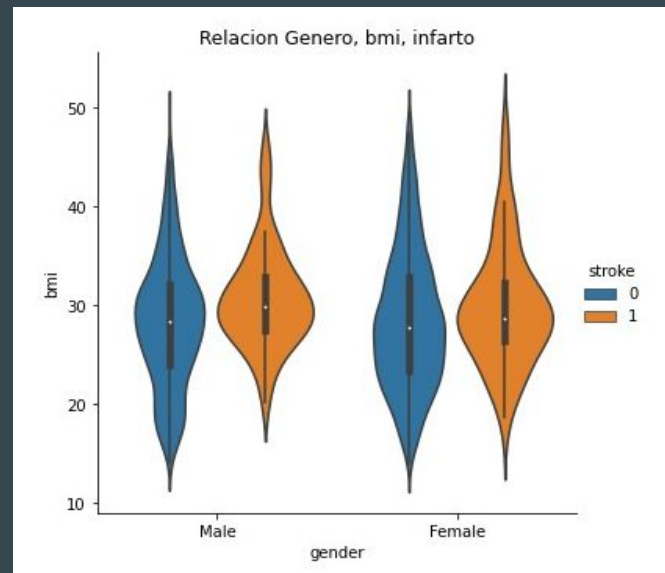


Como podemos ver en el mapa de correlación, la variable Age es muy relevante para stroke

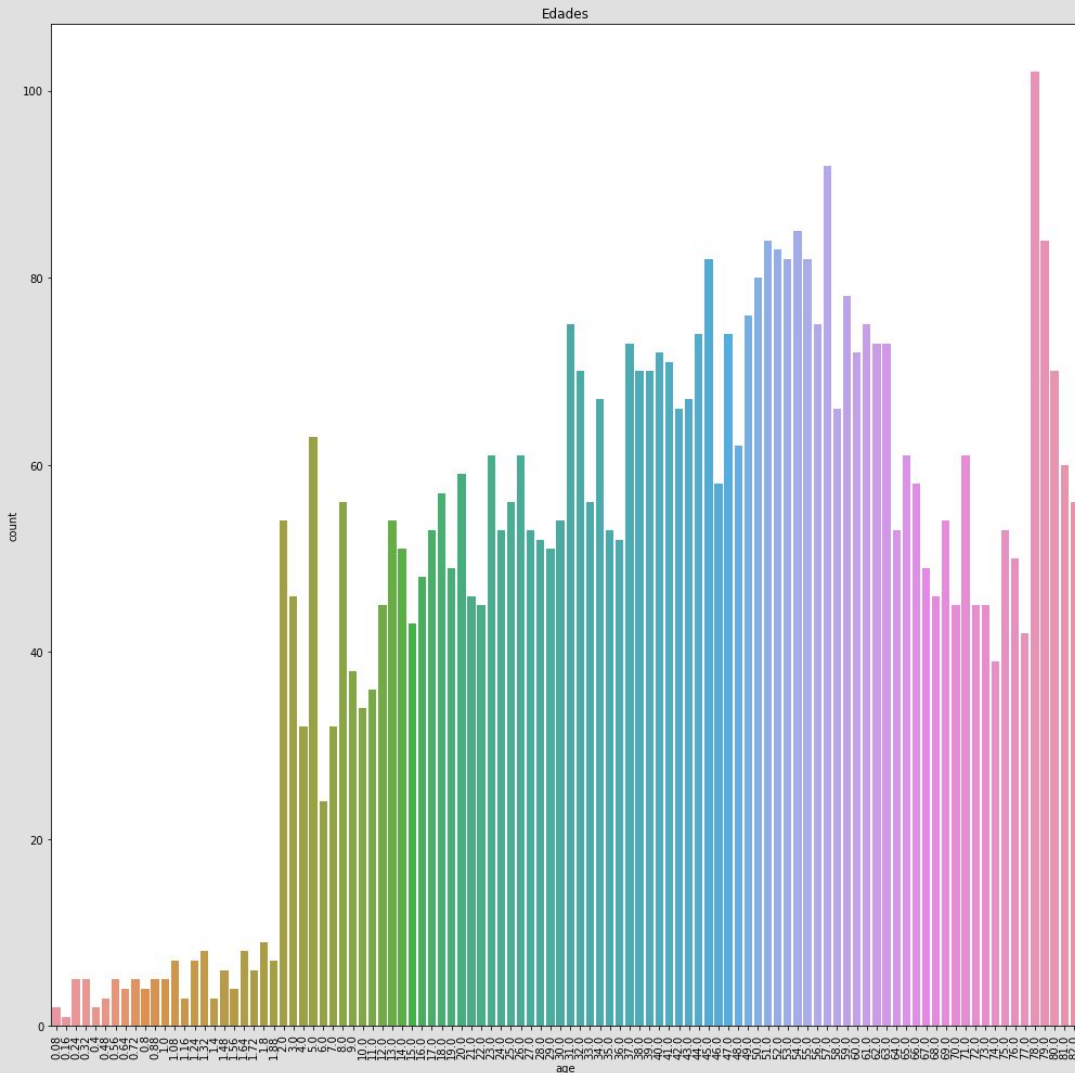
# Relación género e infarto



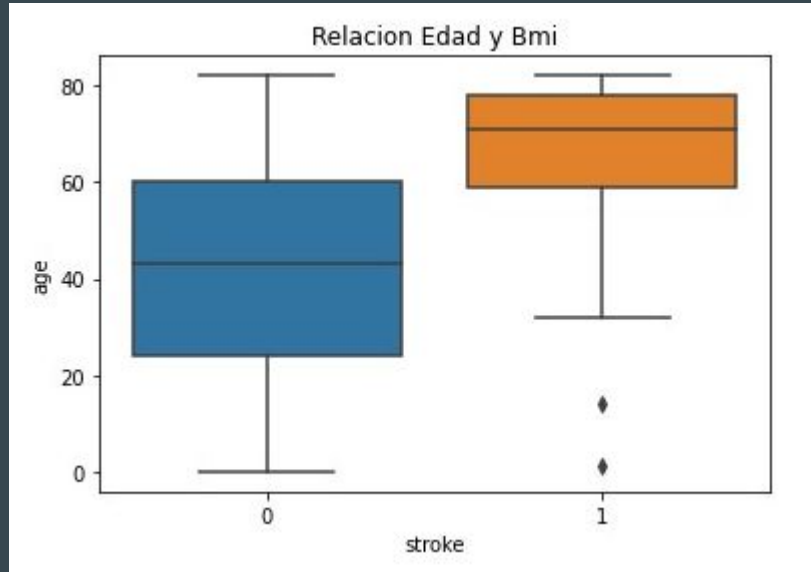
Como se ve en el primer gráfico tenemos mayor cantidad de mujeres en este dataset



No hay relación entre el género de la persona y la probabilidad de infarto. También se puede ver que el bmi en mujeres no infartadas es un poco más alto

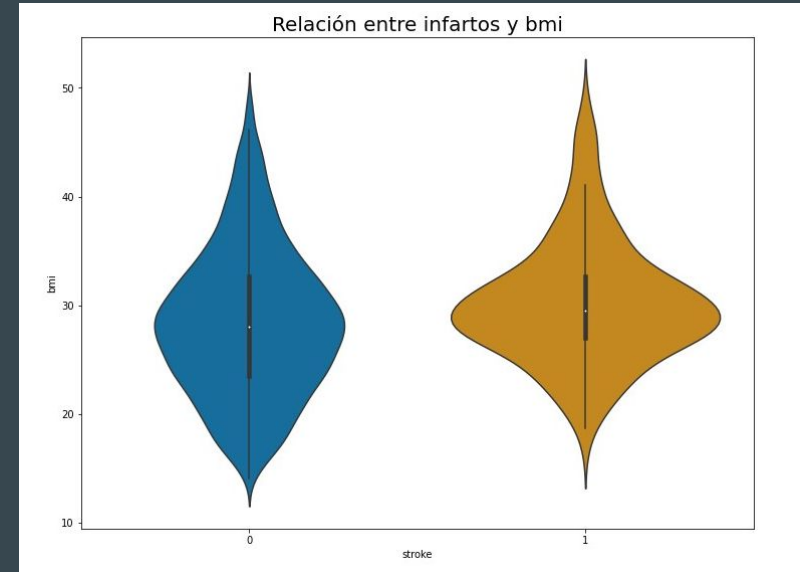


La mayor  
cantidad de datos  
se encuentra  
entre los 3 a los  
82 años.



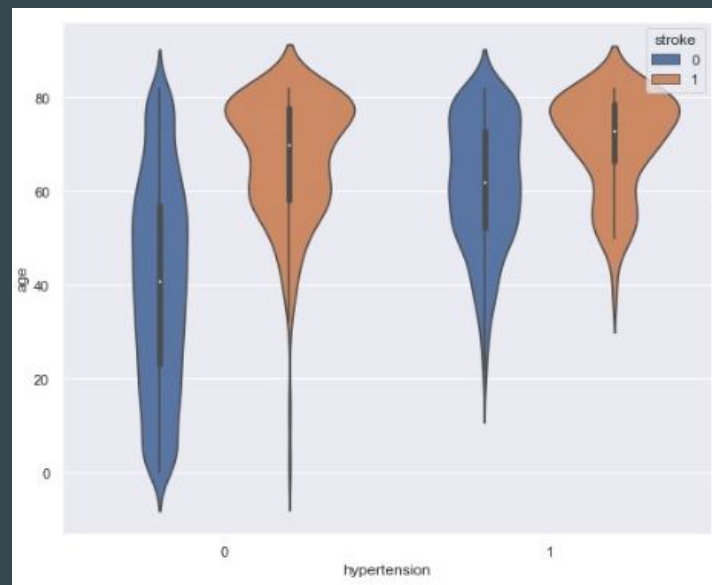
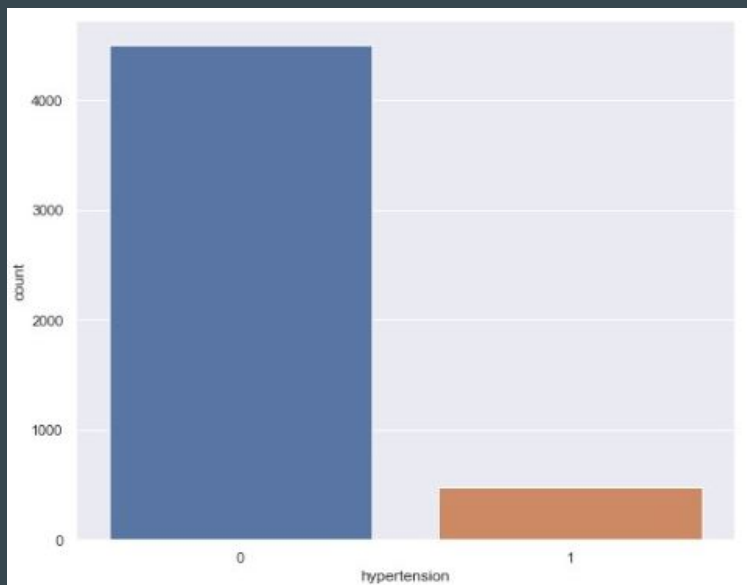
Los infartos se concentran entre las personas de 60 y 80 años (Mucha relación con la edad)

Se pueden ver valores atípicos en la columna de infarto a los 0 y 20 años



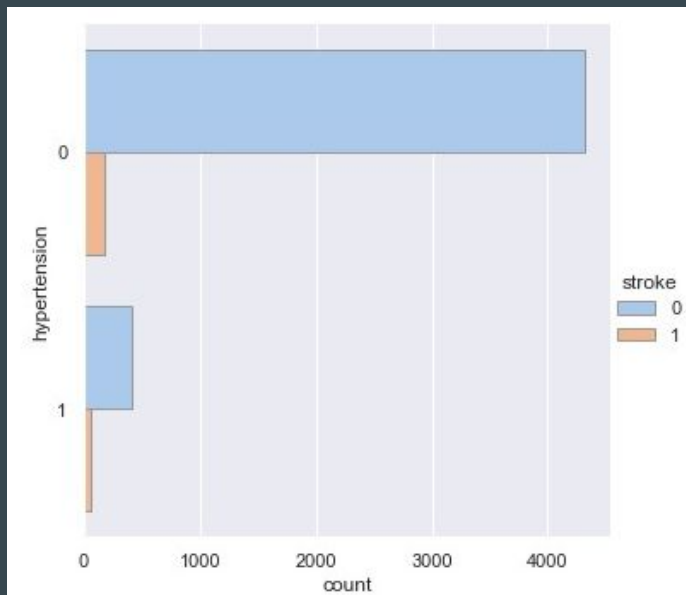
Se ve que la mayoría de personas infartadas tenían bmi cercano a 30

# Relación hipertensión y edad



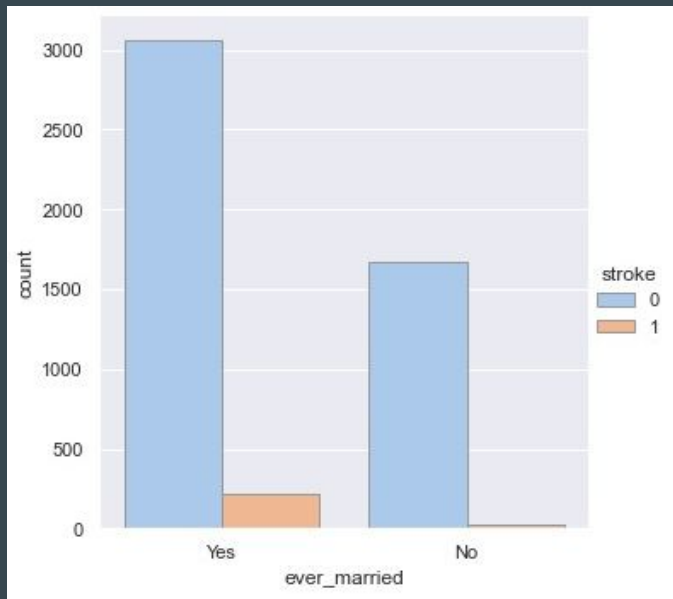
La edad de la gente con hipertensión se encuentra entre los 40 y 80

# Relación hipertensión y edad



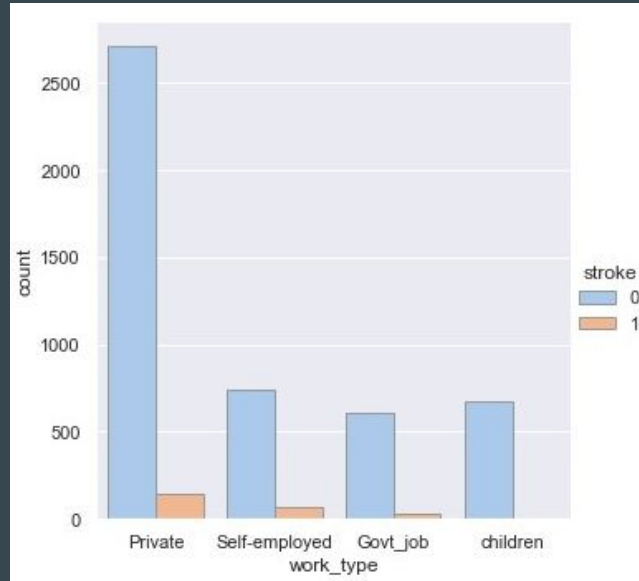
La proporción de gente infartada con hipertensión es más alta.

# Relación Estado civil e infarto



Se ve cómo las personas casadas con infarto son más que las solteras.

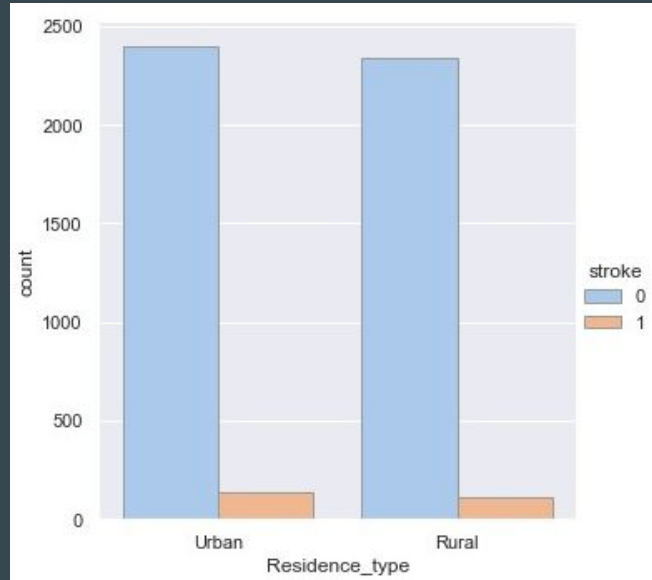
# Relación tipo de trabajo e infarto



Las personas que trabajan por cuenta propia son las que porcentualmente tienen más infartos.

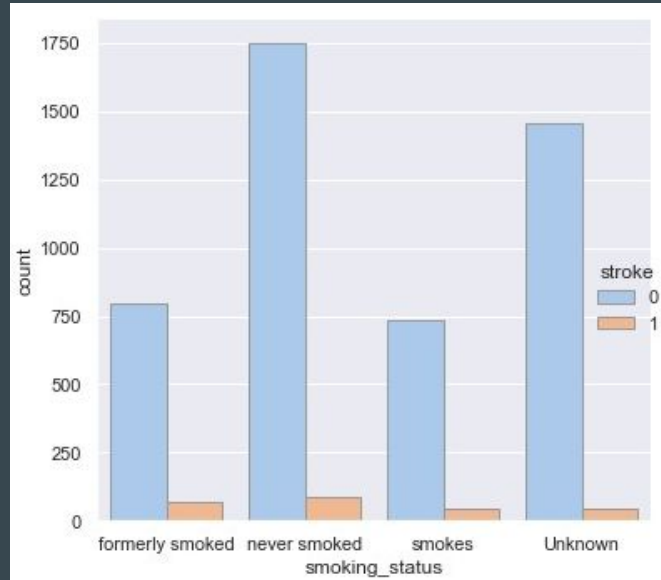


# Relación tipo de residencia e infarto



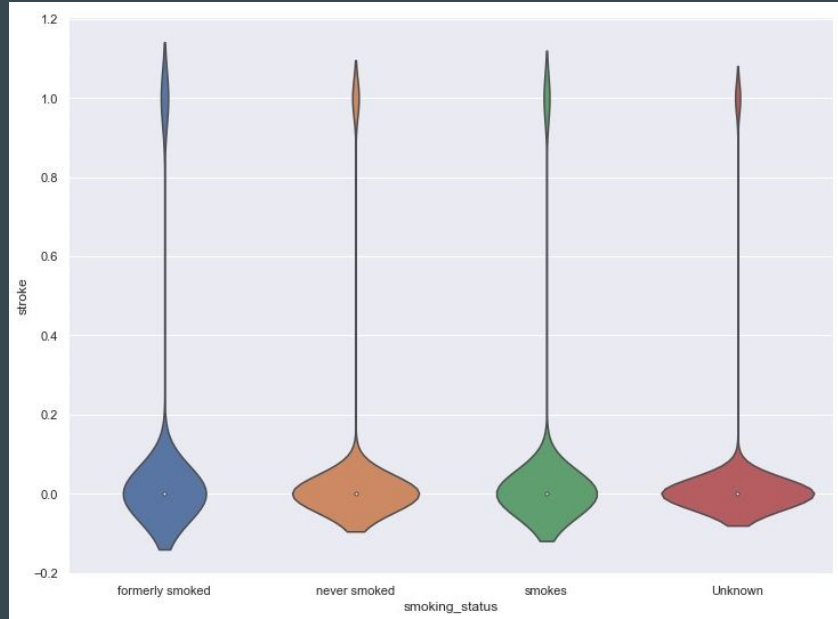
No se ve ninguna diferencia entre las persona que viven en un entorno urbano y rural

# Relación fumar e infarto



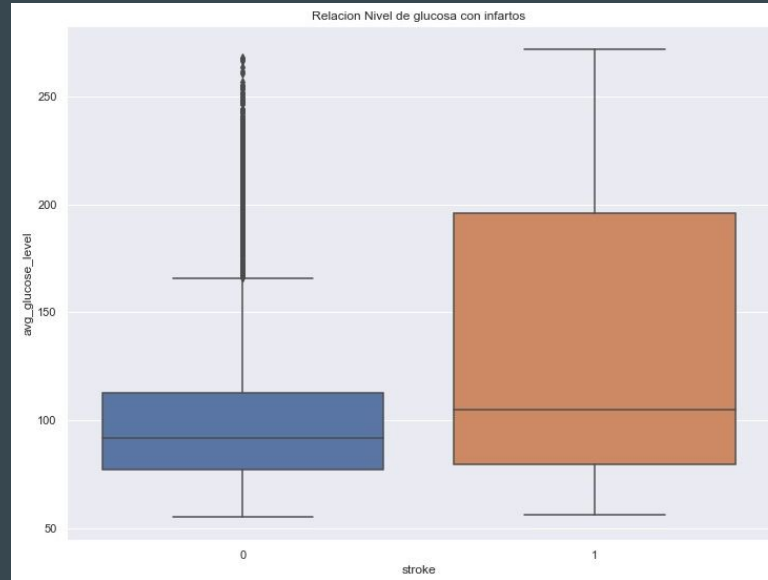
Las personas que fuman o fumaron tienen más probabilidad de infarto.

# Relación fumar e infarto



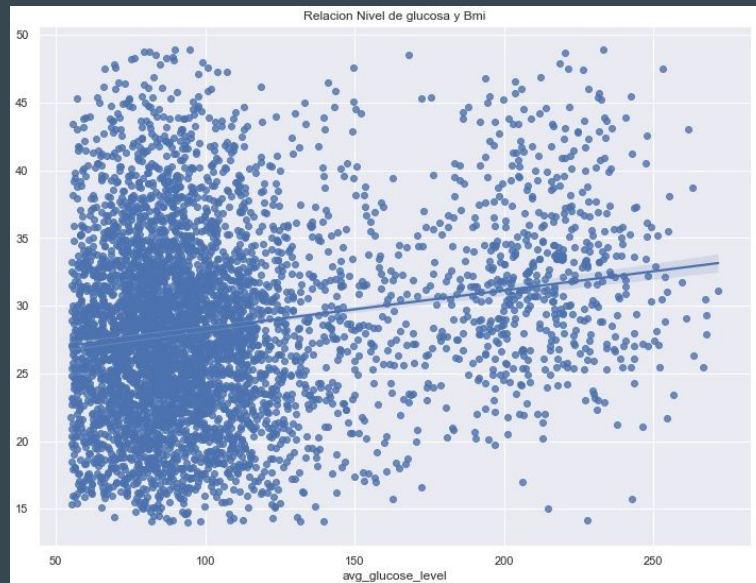
Vemos lo mismo que el gráfico anterior.

# Relación nivel de glucosa e infarto



Se ve claramente cómo las personas con un alto nivel de glucosa alto tienen más probabilidad de sufrir un infarto

# Relación nivel de glucosa y bmi



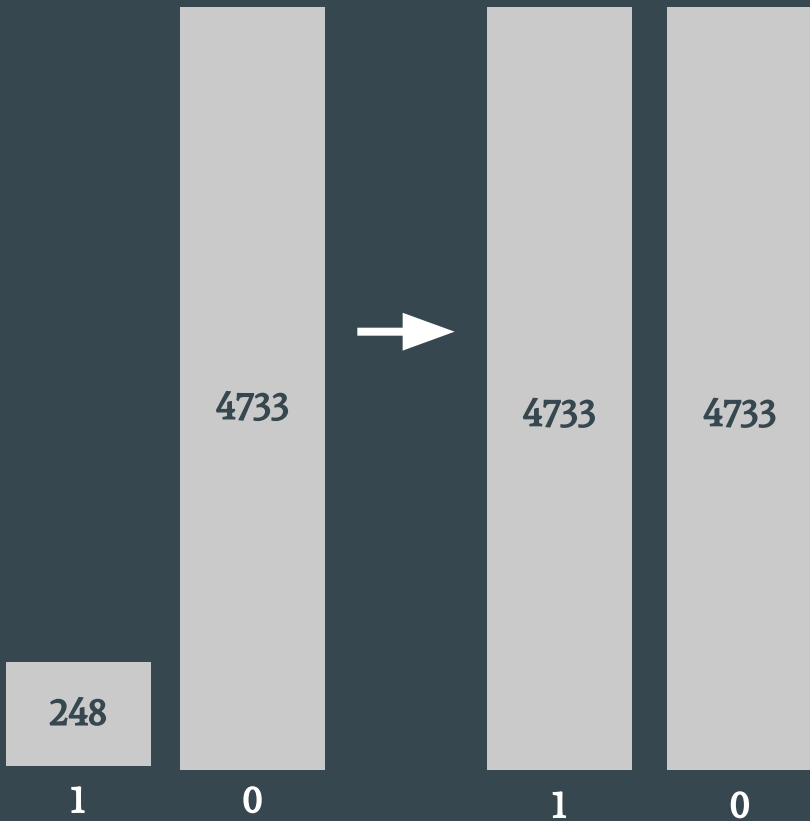
Vemos un gráfico con una línea creciente indicando que a un nivel más alto de glucosa más bmi

# Balanceo de datos

## Definimos la variable target en stroke

Nos encontramos con que la variable target estaba muy desbalanceada.

Aplicamos RandomOverSampler y Smote para balancear la muestra y que nuestro modelo de predicción funcione correctamente.



# Modelos de predicción

Probamos con 5 modelos diferentes:

- Árboles de decisión
- Random forest
- Regresión logística
- KNN
- SVM

# Mejores modelos

## Árboles de decisión

	Train	Test
Aciertos	83%	81%
Precisión	79%	78%
Recall	90%	88%

Utilizamos un Max\_depth(  
máxima profundidad) de 6

## Random forest

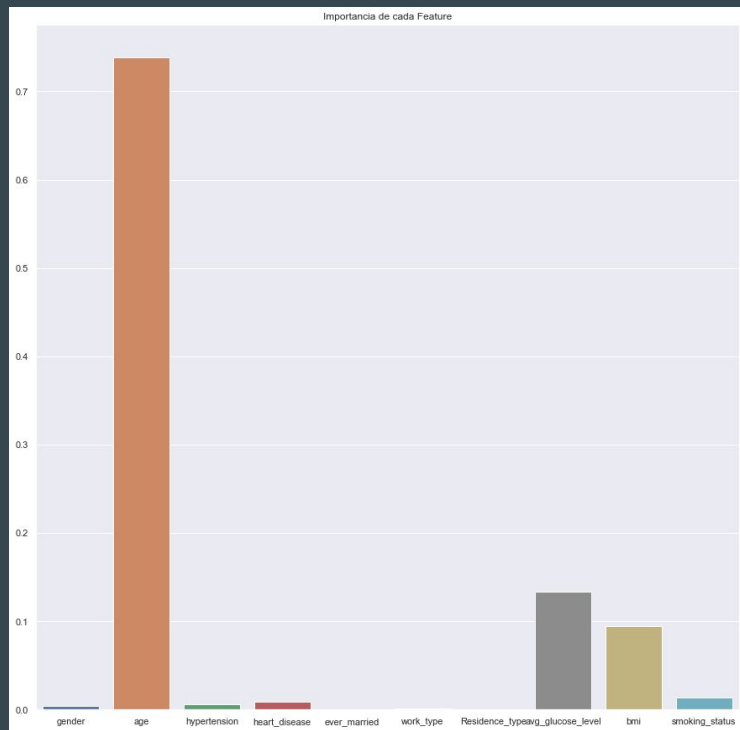
	Train	Test
Aciertos	87%	86%
Precisión	81%	80%
Recall	96%	95%

Utilizamos un Max\_depth  
de 6, max\_features=6 y  
n\_estimators= 500



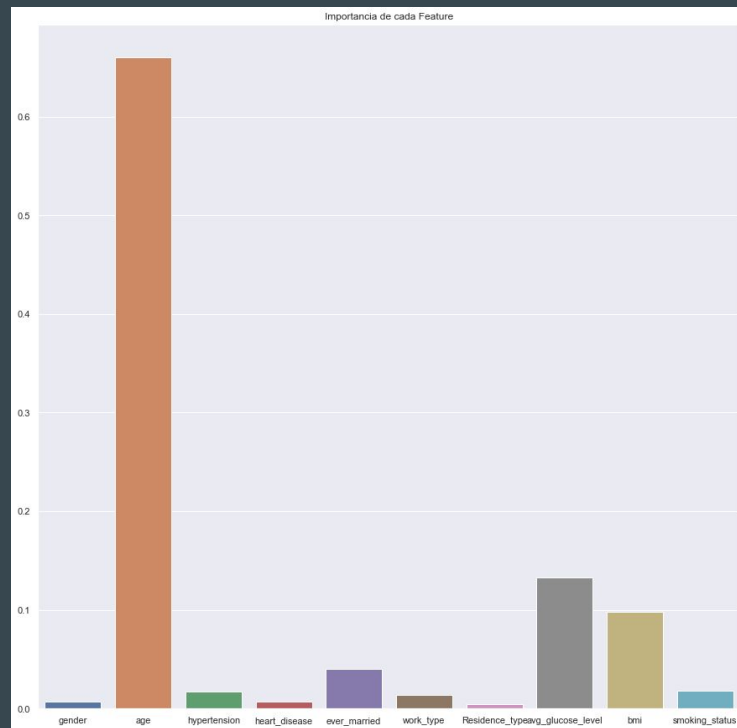
# Importancia de cada Feature

## Árboles de decisión



Vemos como la variable que más afecta al modelo es la edad seguido del nivel de glucosa y el bmi

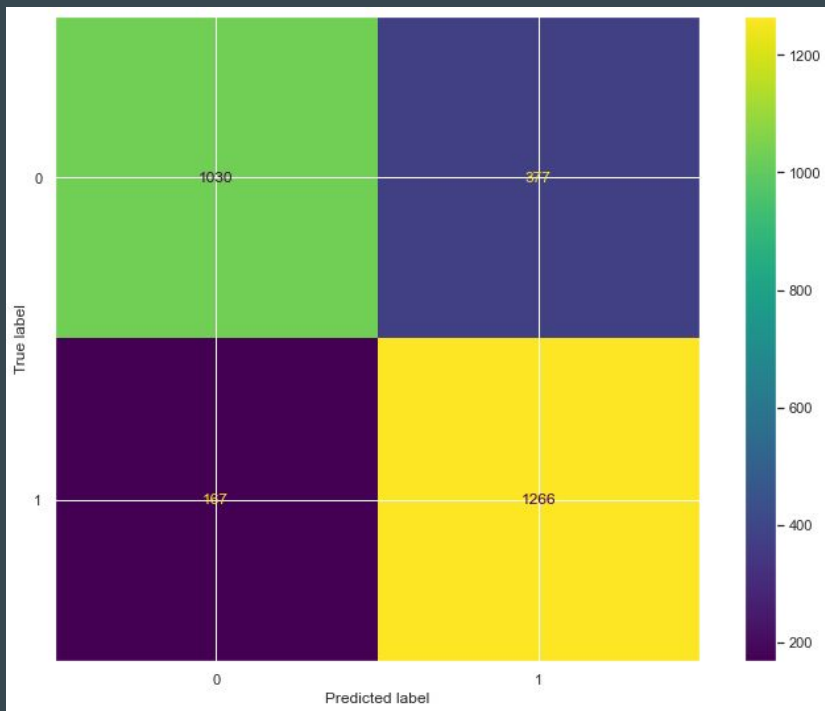
## Random forest



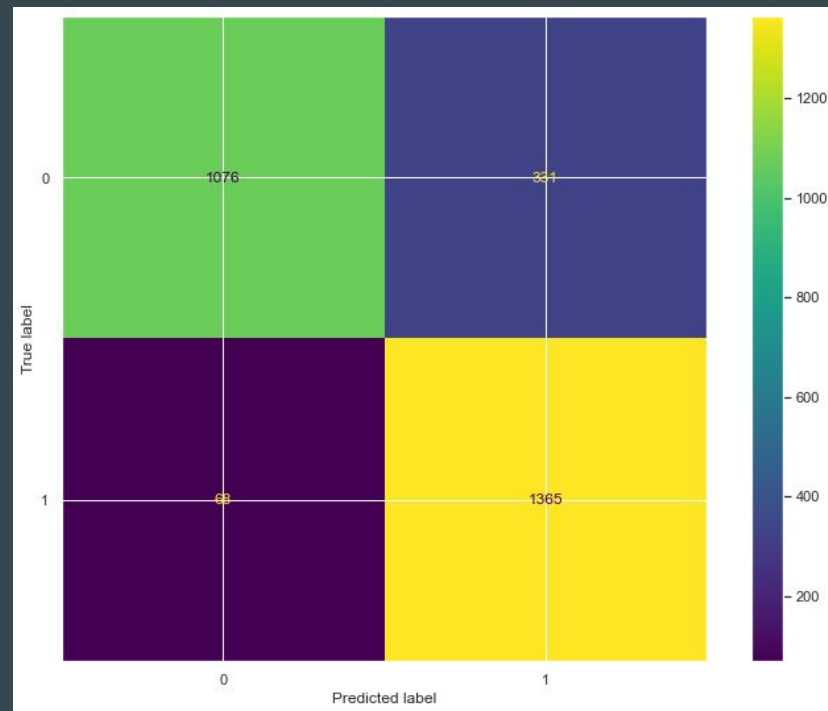
En este caso vemos como el resto de variables tienen más relevancia

# Matriz de confusión

## Árboles de decisión



## Random forest



# Otros modelos

## Regresión logística

	Train	Test
Aciertos	76%	77%
Precisión	75%	76%
Recall	78%	80%

Poco rendimiento

## KNN

	Train	Test
Aciertos	97%	94%
Precisión	94%	90%
Recall	100%	100%

Overfitting (sobreajuste)

## SVM

	Train	Test
Aciertos	77%	78%
Precisión	74%	75%
Recall	83%	84%

Poco rendimiento

# Resultados

El modelo elegido es Random Forest

Las variables más importantes son:

- Edad
- Nivel de glucosa
- Bmi

Existe una relación entre la edad y el bmi de la persona

Las personas fumadoras o que fumaron en algún momento si tienen más riesgo de padecer un accidente cerebrovascular

**Muchas gracias!**

...