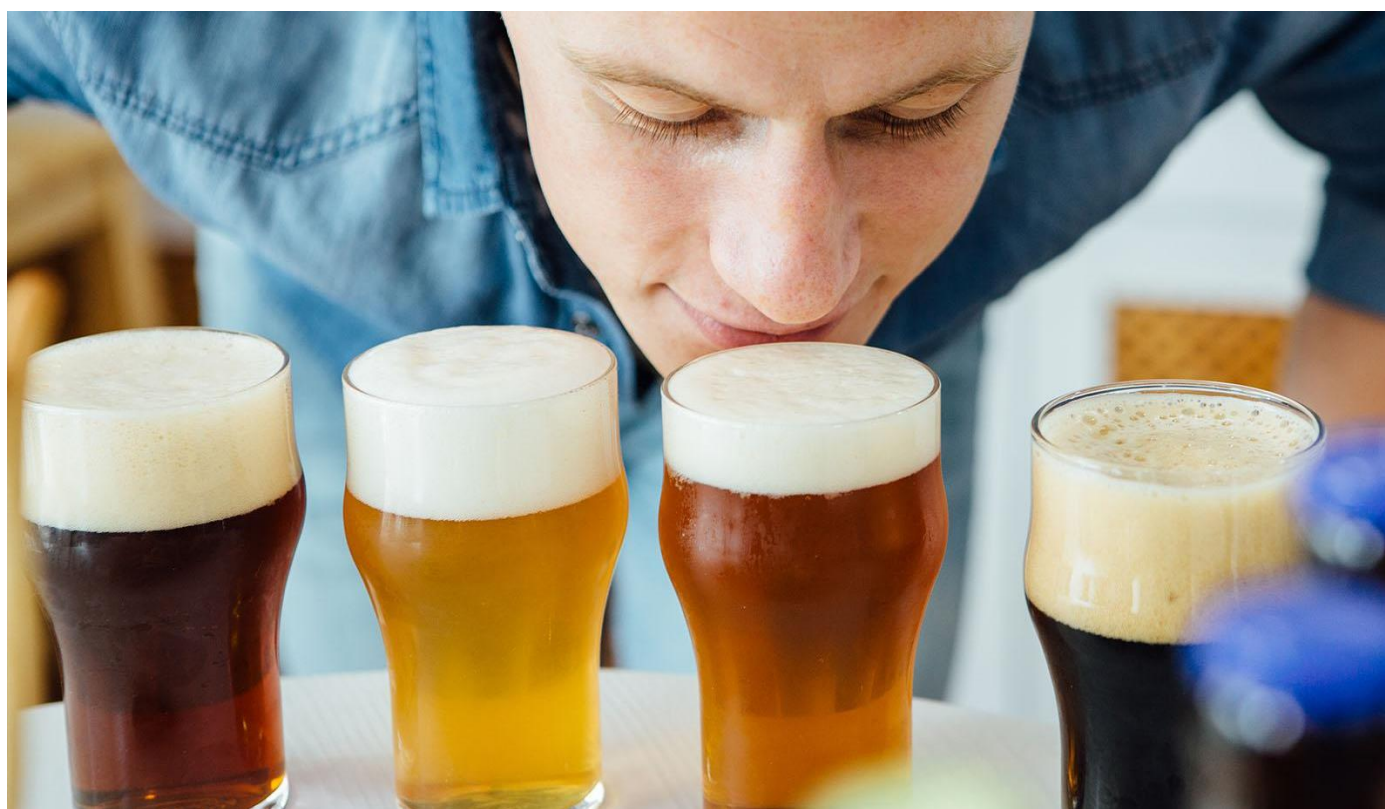


Desarrollo de un modelo digital del proceso de fermentación para una cervecería.

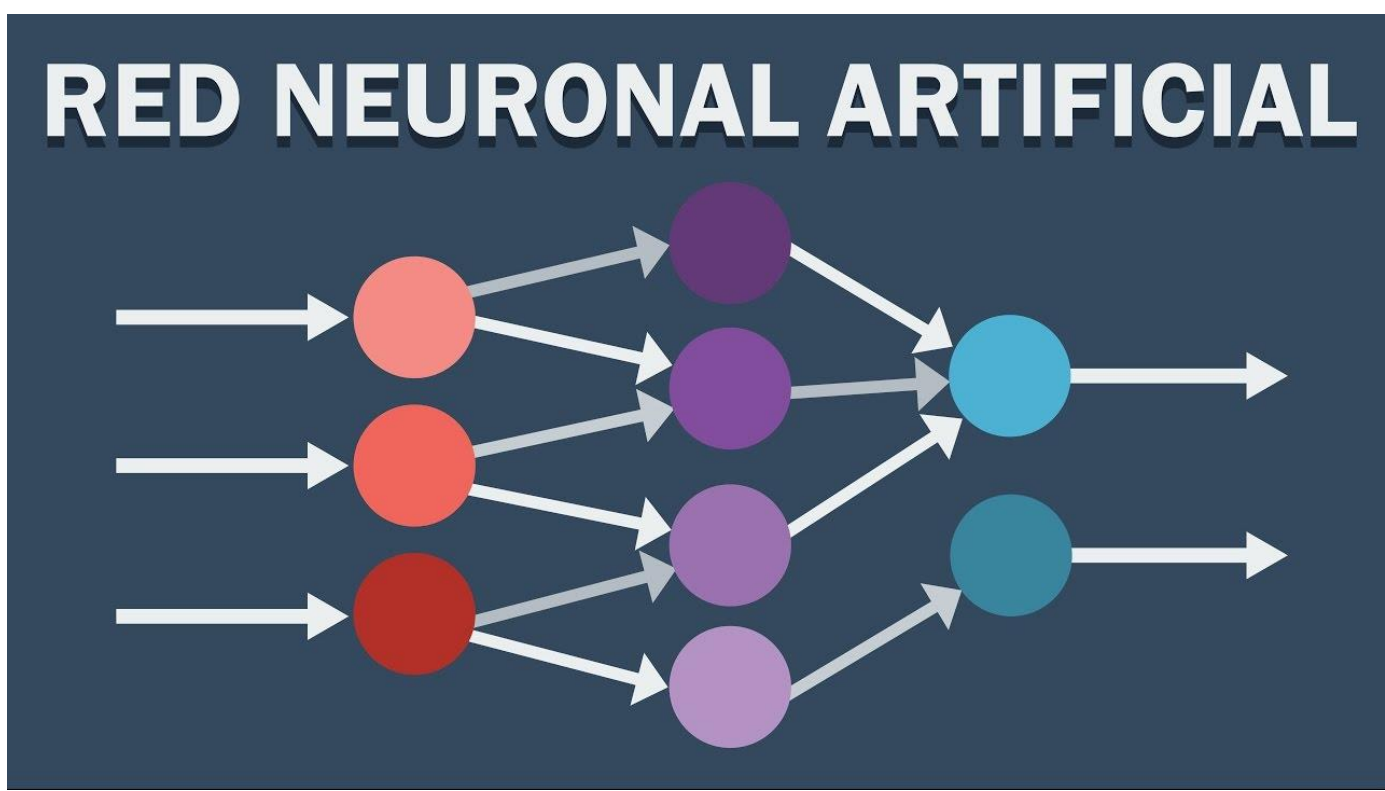
PROBLEMA

En la industria cervecera se producen mermas significativas que causan alteraciones en el sabor de la cerveza. Estas se generan mayormente durante la etapa de fermentación y pueden afectar al tiempo del proceso. Sin embargo, no se emplean herramientas que, a más de controlar, puedan predecir futuras desviaciones en las variables del proceso. Esto afecta directamente a la logística y planificación de tanques.



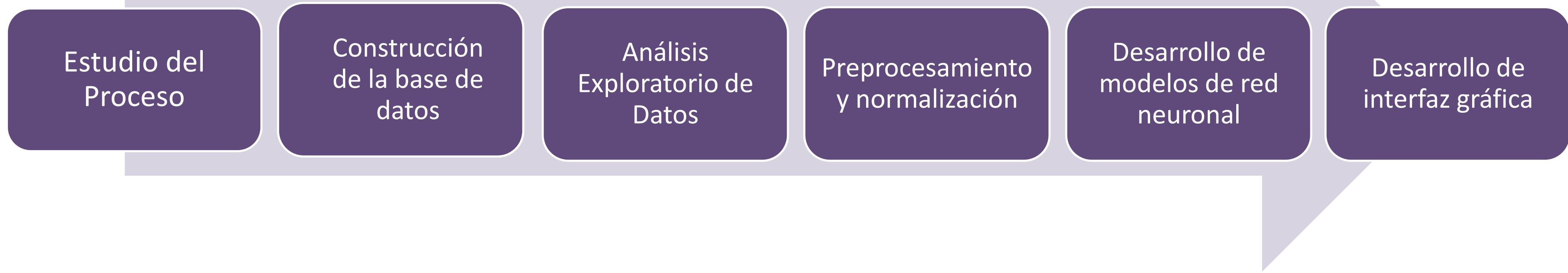
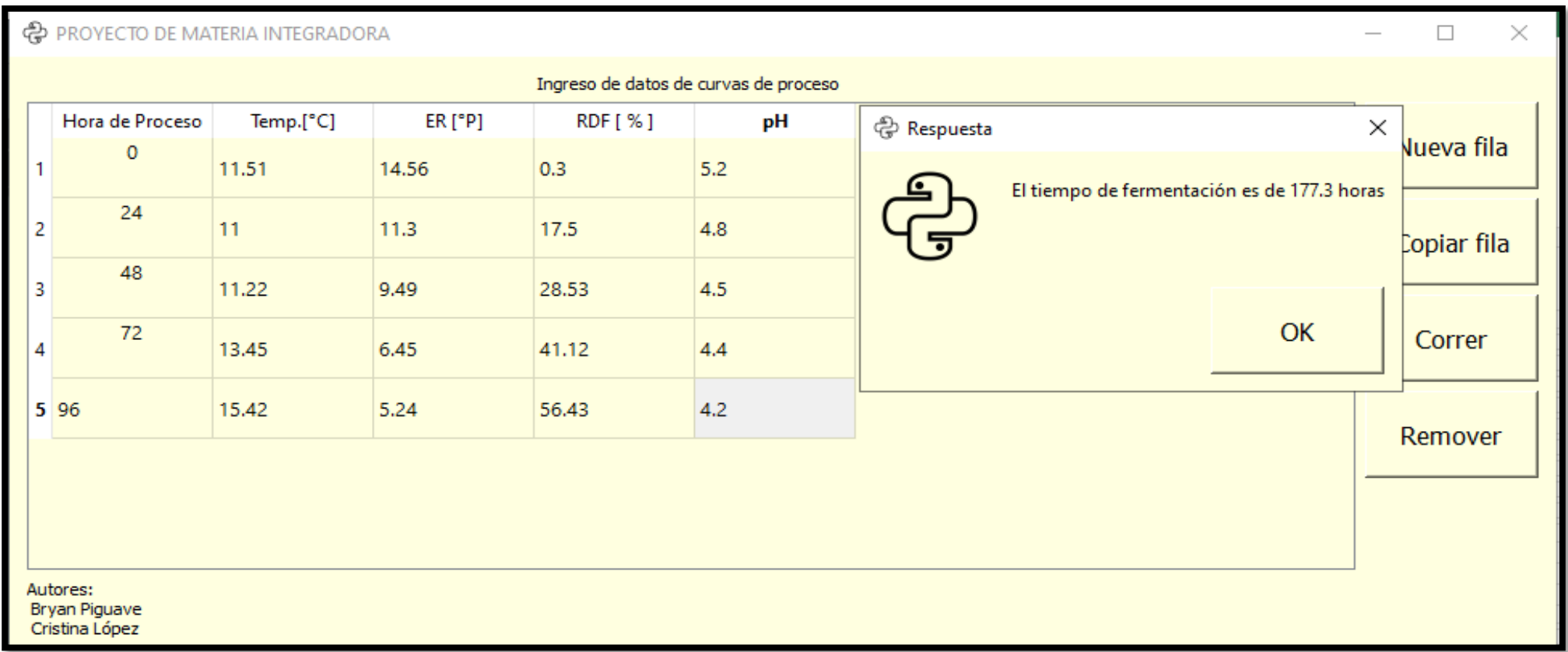
OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo de predicción con base en datos del proceso de fermentación en una cervecería, para la estimación del tiempo de proceso utilizando Python.



PROPUESTA

Aplicación de herramientas de inteligencia artificial y estadísticas a los datos de la etapa de fermentación de una cervecería para obtener una predicción del tiempo del proceso. Se utilizó Python como software de programación



RESULTADOS

Análisis Exploratorio de Datos

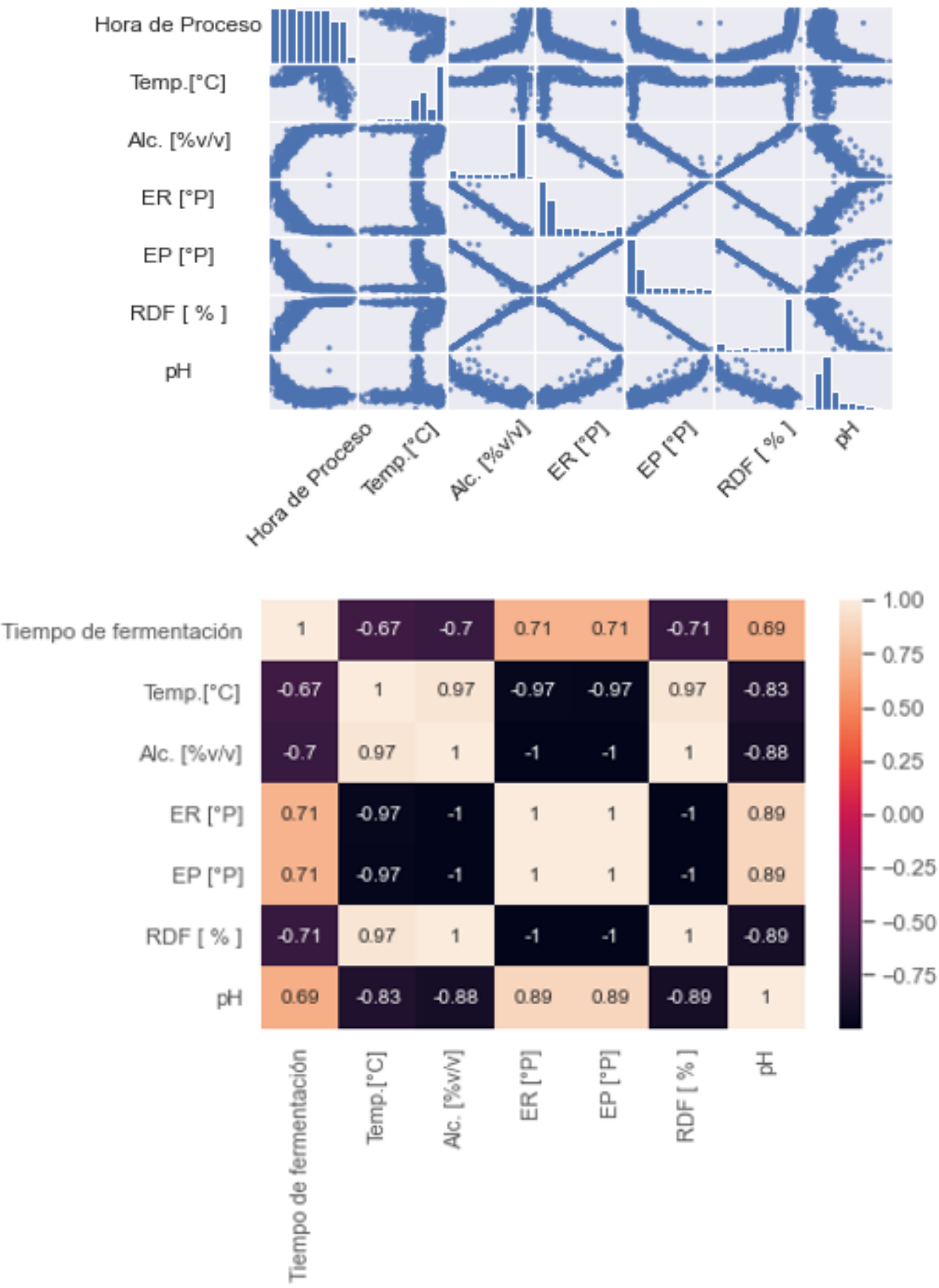
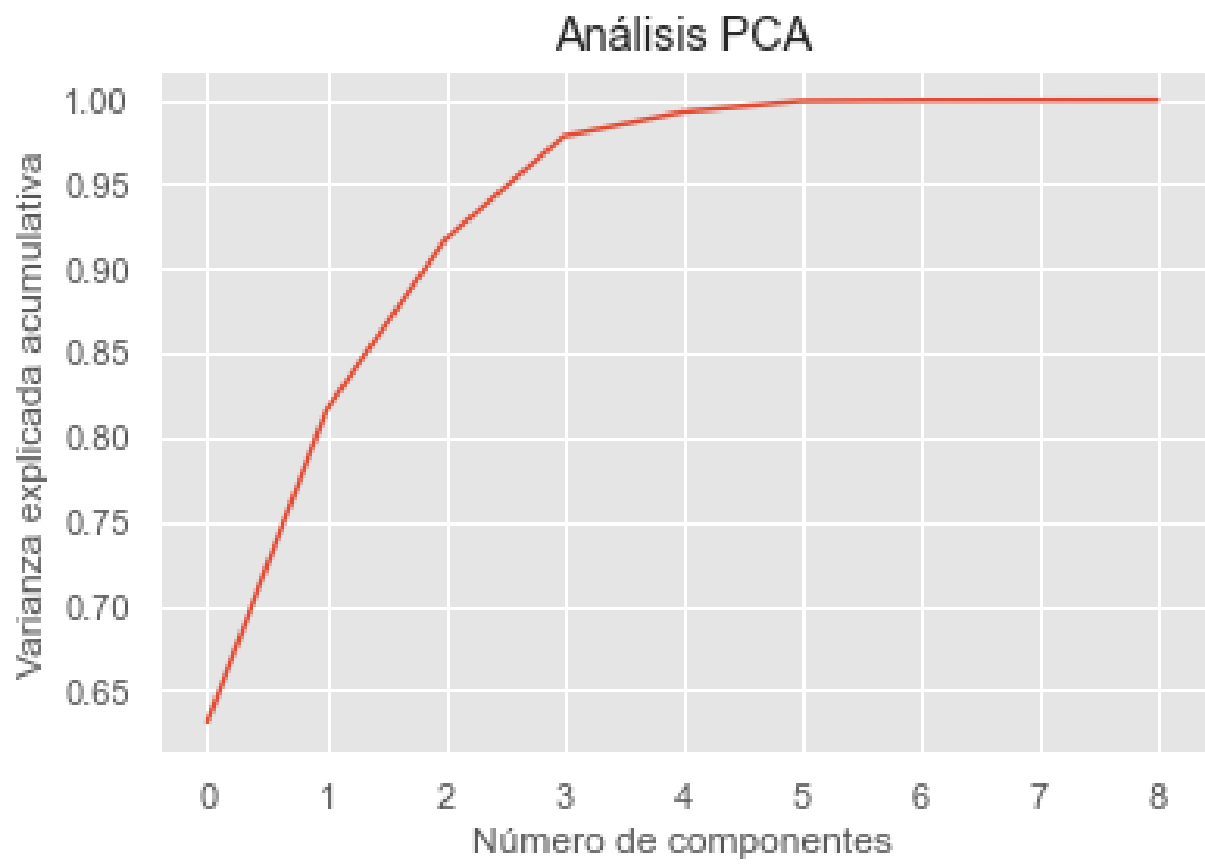


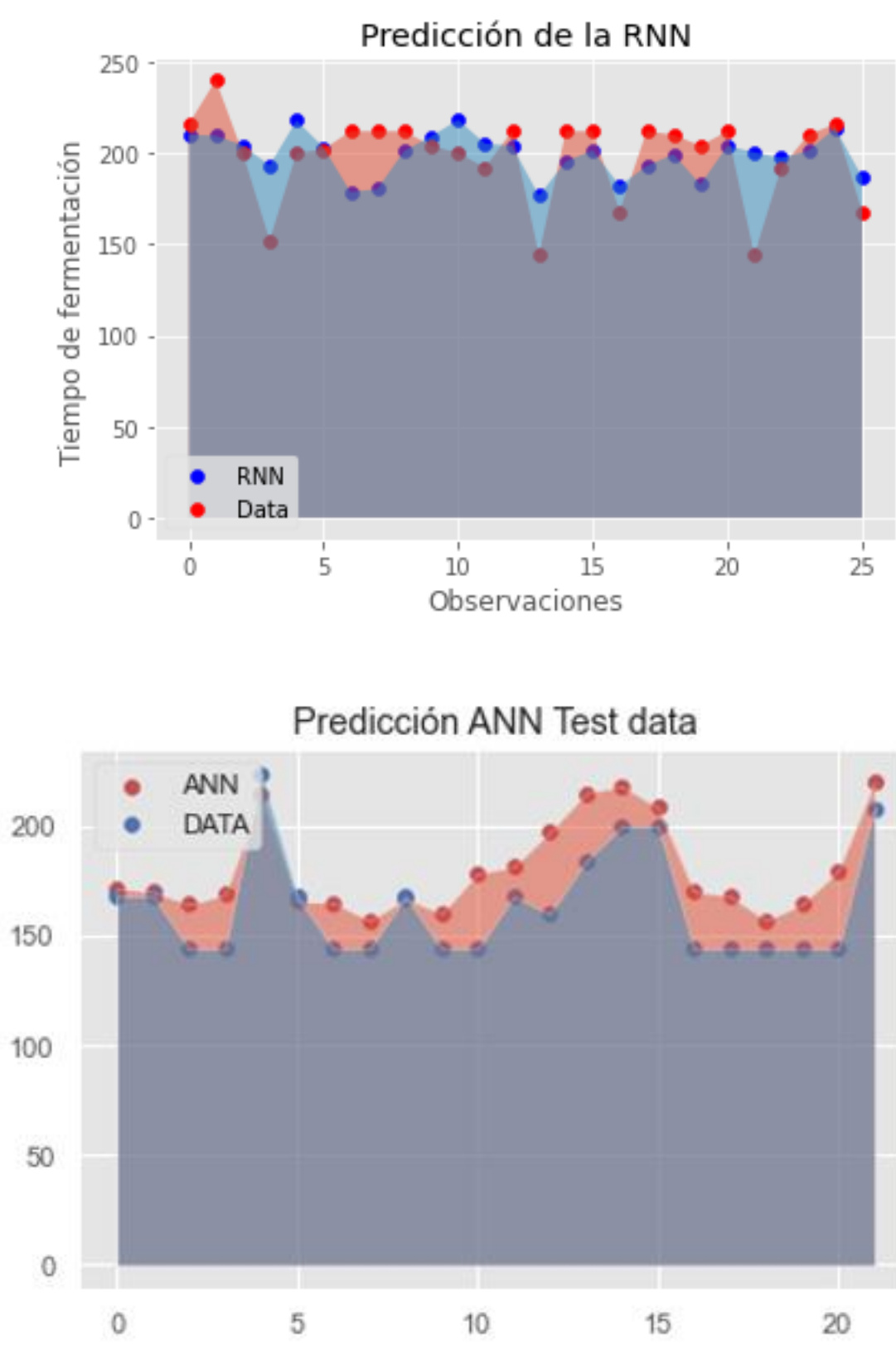
Figura 3.8 Gráfica de correlación del tiempo de fermentación y condiciones a las 96 horas.

Análisis de componentes principales

PCA	Varianza
PCA1	0.63
PCA2	0.18
PCA3	0.10
PCA4	0.02



Desarrollo de las redes neuronales



Diferencias entre tiempo predicho por la red neuronal y tiempo real.

CONCLUSIONES

- A través del análisis estadístico multivariado, es posible determinar qué variables no aportan información de manera significativa en la etapa de fermentación. Por tanto, se pueden eliminar del modelo.
- La etapa de preprocesamiento de la base de datos tiene una gran influencia en el rendimiento general de las redes neuronales. La efectividad de la técnica de normalización puede cambiar el número de *epochs* para lograr un valor adecuado en la función de error.
- Un modelo de red neuronal artificial puede predecir el tiempo de fermentación con mayor precisión que una red neuronal recursiva. La ANN se puede utilizar para estimar el peor escenario y la RNN, para obtener el comportamiento general del proceso.