

Tarea para PIA06

Título de la tarea: Monitorización del entrenamiento de redes neuronales profundas

Ciclo formativo y módulo: Curso especialización en Inteligencia Artificial y Big Data
- Programación de Inteligencia Artificial

Curso académico: 2022-2023

¿Qué te pedimos que hagas?

- **Apartado 1: Inicializa un proyecto de regresión con TensorBoard**

- Inicia un nuevo notebook, preferiblemente en Google Colab.

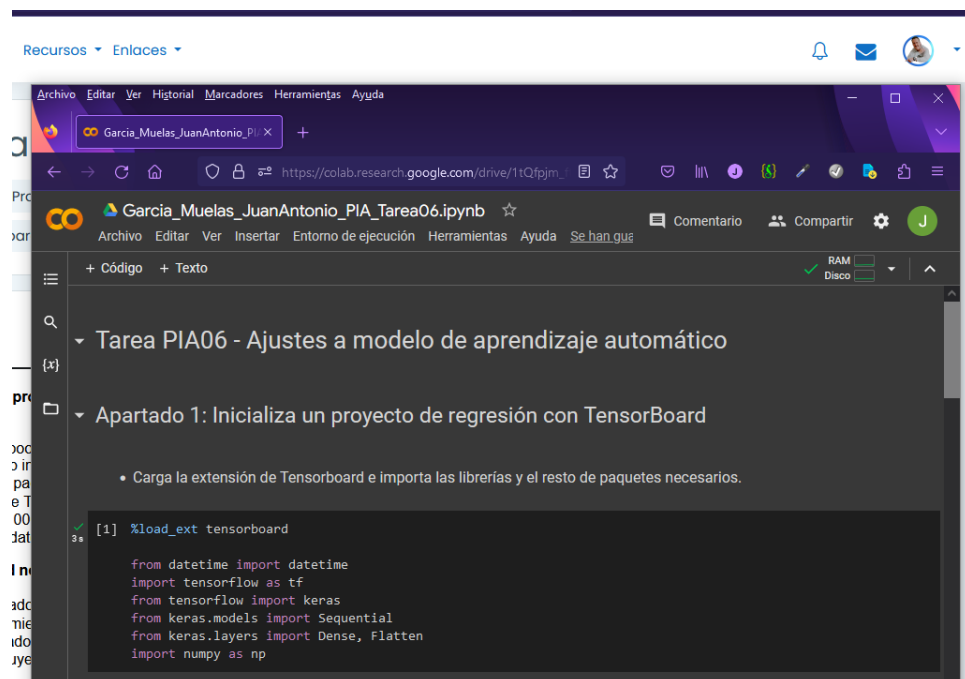
Puede accederse al notebook creado desde [este enlace](#).

- Importa la librerías y paquetes necesarios

```
from datetime import datetime
import tensorflow as tf
from tensorflow import keras
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense, Flatten
import numpy as np
```

- Carga la extensión de TensorBoard.

```
%load_ext tensorboard
```



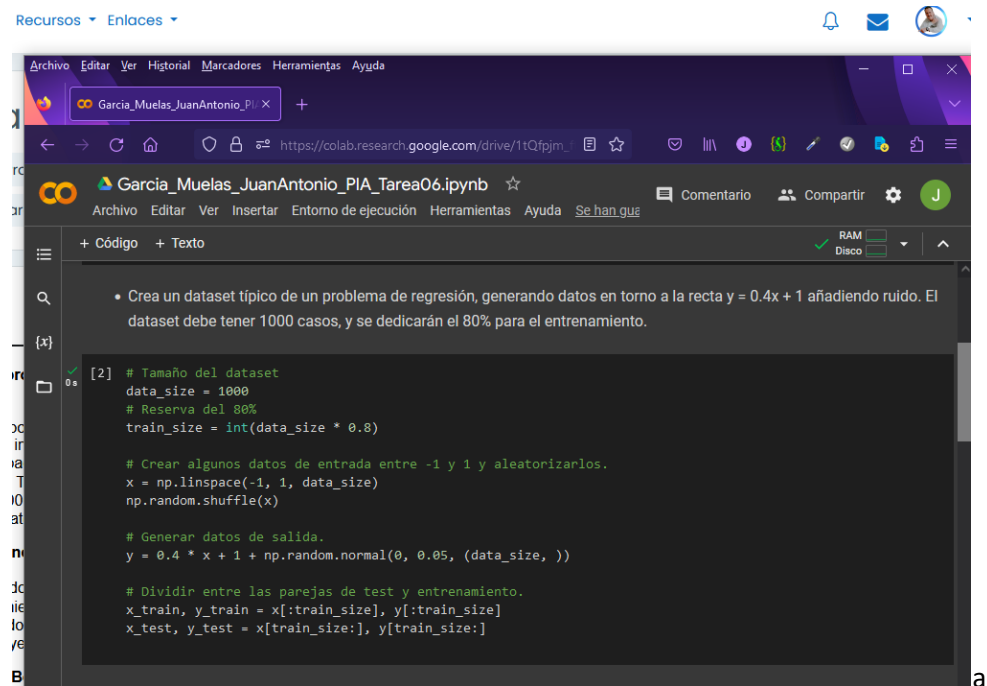
- Crea un dataset de 1000 casos de variables x e y basados en añadir ruido a puntos aleatorios de la recta de ecuación $y = 0.4x + 1$
- Reservar el 80% de datos para el entrenamiento y el 20% para validación o test.

```
# Tamaño del dataset
data_size = 1000
# Reserva del 80%
train_size = int(data_size * 0.8)
```

```
# Crear algunos datos de entrada entre -1 y 1 y aleatorizarlos.
x = np.linspace(-1, 1, data_size)
np.random.shuffle(x)

# Generar datos de salida.
y = 0.4 * x + 1 + np.random.normal(0, 0.05, (data_size, ))

# Dividir entre las parejas de test y entrenamiento.
x_train, y_train = x[:train_size], y[:train_size]
x_test, y_test = x[train_size:], y[train_size:]
```



- **Apartado 2: Crea una red neuronal profunda de dos capas con Loss MSE y optimizador SGD.**

- Crea un modelo basado en una red neuronal de dos capas.

```
# Programar el modelo:
model = tf.keras.models.Sequential([
    tf.keras.layers.Dense(32, activation='relu', input_shape=[1]),
    tf.keras.layers.Dense(1)
])
```

- Configura el entrenamiento utilizando la función de coste del error medio cuadrático (MSE).
- Configura el optimizador SGD

```
# Programa la configuración de la función de coste y el optimizador
```

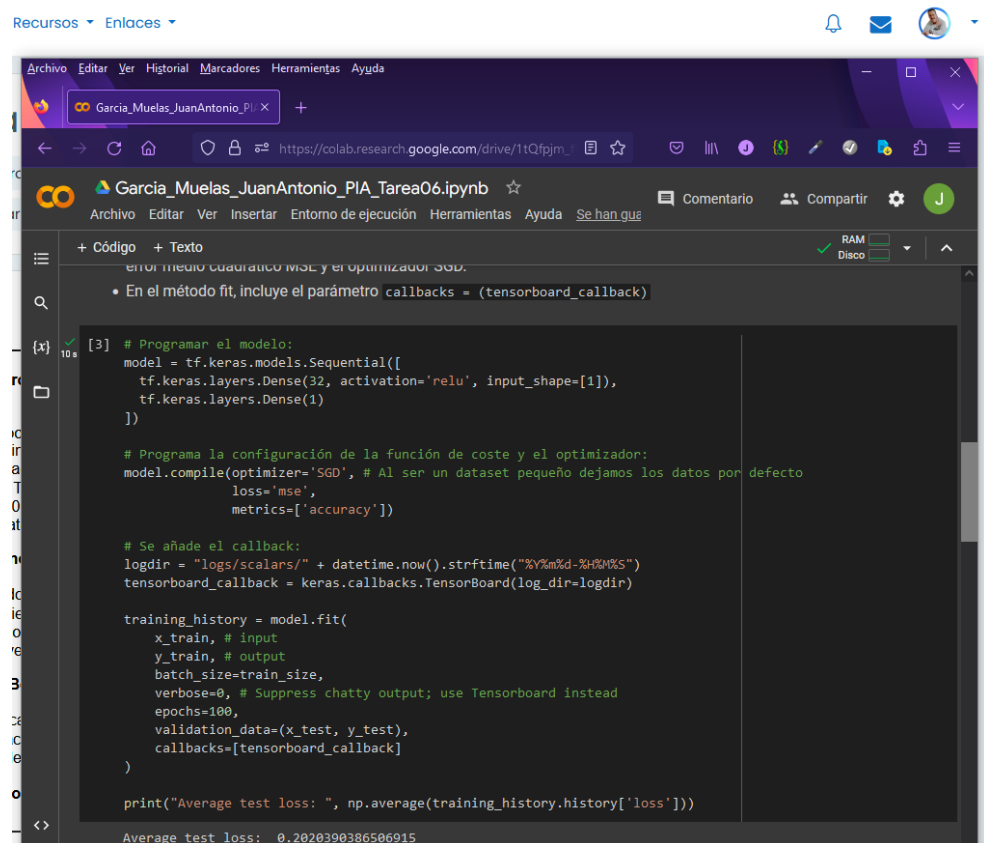
```
# Al ser un dataset pequeño, lo dejamos con los datos por defecto
model.compile(optimizer='SGD',
              loss='mse',
              metrics=['accuracy'])
```

- En el método fit, incluye el parámetro `callbacks = (tensorboard_callback)`

```
# Se añade el callback:
logdir = "logs/scalars/" + datetime.now().strftime("%Y%m%d-%H%M%S")
tensorboard_callback = keras.callbacks.TensorBoard(log_dir=logdir)

training_history = model.fit(
    x_train, # input
    y_train, # output
    batch_size=train_size,
    verbose=0, # Suppress chatty output; use Tensorboard instead
    epochs=100,
    validation_data=(x_test, y_test),
    callbacks=[tensorboard_callback]
)

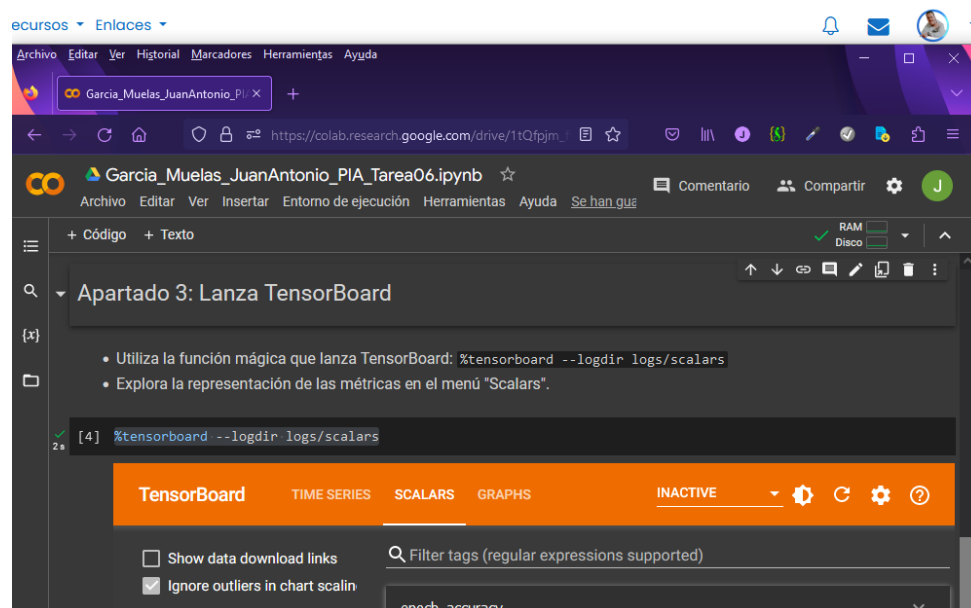
print("Average test loss: ", np.average(training_history.history['loss']))
```



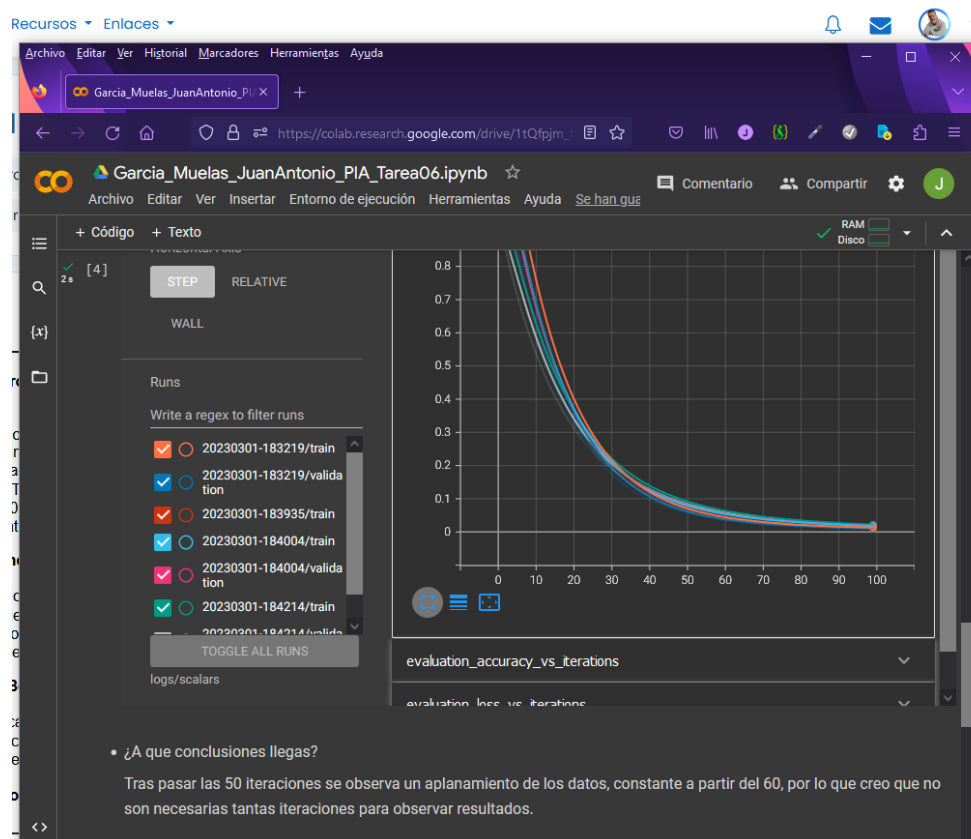
• Apartado 3: Lanza TensorBoard.

- Utiliza la función mágica que lanza TensorBoard: `%tensorboard --logdir logs/scalars`.

%tensorboard --logdir logs/scalars



- Explora las representaciones de las métricas
- ¿A qué conclusiones llegas?



Según se va entrenando, al pasar de las 50 iteraciones se muestra un aplanamiento de los datos, más constante a partir del 60, que sugiere que no serán necesarias más iteraciones con este dataset.

- **Apartado 4: Crea el modelo predictivo.**

- Genera el modelo predictivo con el método `predict()`.
- Predice los valores para $x=60$, $x=25$ y $x=2$.

```
x_test = np.array([60, 25, 2]).reshape(-1, 1)
```

```
y_pred = model.predict(x_test)
```

- Compara los valores predichos con los calculados de forma exacta con la ecuación de la recta $y = 0.4x + 1$ y analiza los resultados.

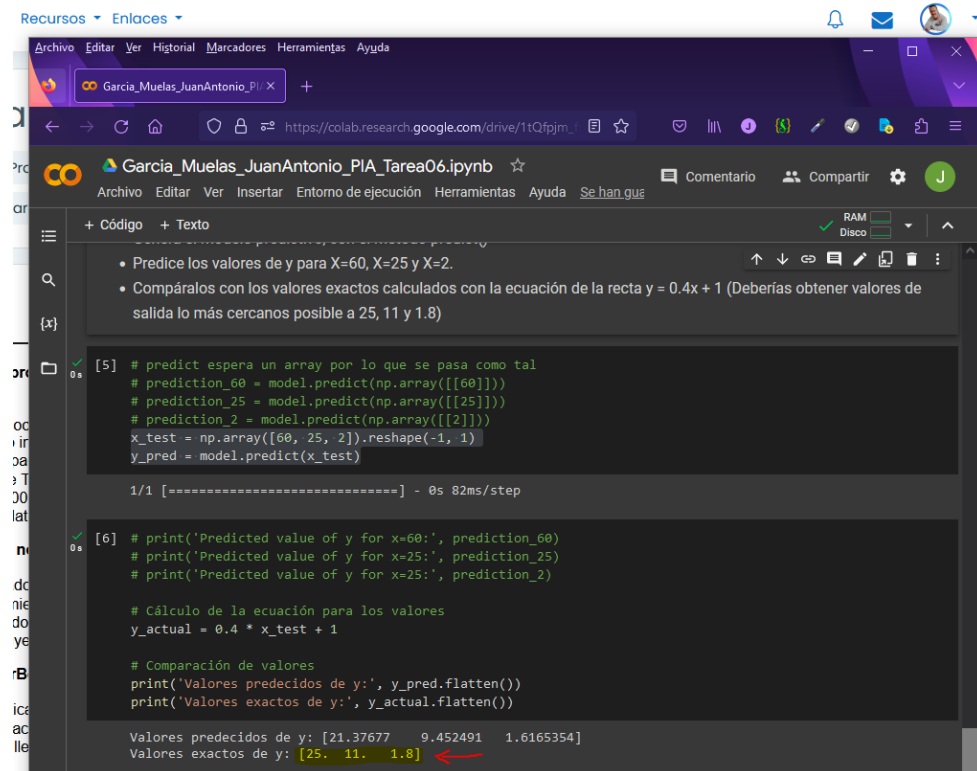
```
# Cálculo de la ecuación para los valores
```

```
y_actual = 0.4 * x_test + 1
```

```
# Comparación de valores
```

```
print('Valores predecidos de y:', y_pred.flatten())
```

```
print('Valores exactos de y:', y_actual.flatten())
```



```
[5] # predict espera un array por lo que se pasa como tal
# prediction_60 = model.predict(np.array([[60]]))
# prediction_25 = model.predict(np.array([[25]]))
# prediction_2 = model.predict(np.array([[2]]))
x_test = np.array([60, 25, 2]).reshape(-1, 1)
y_pred = model.predict(x_test)

1/1 [=====] - 0s 82ms/step

[6] # print('Predicted value of y for x=60:', prediction_60)
# print('Predicted value of y for x=25:', prediction_25)
# print('Predicted value of y for x=2:', prediction_2)

# Cálculo de la ecuación para los valores
y_actual = 0.4 * x_test + 1

# Comparación de valores
print('Valores predecidos de y:', y_pred.flatten())
print('Valores exactos de y:', y_actual.flatten())

Valores predecidos de y: [21.37677  9.452491  1.6165354]
Valores exactos de y: [25.  11.  1.8]
```

Se observa una diferencia en los datos que perfectamente puede coincidir si sustraemos la tasa de error (test loss: 0.2020)