UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Minería de datos

Semana 10

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

LOGRO DE APRENDIZAJE

- Al finalizar la sesión, los alumnos se familiarizan con los conceptos básicos de la biblioteca Matplotlib y Seaborn para la visualización de datos

Para conocer mas en visualizacion

https://www.youtube.com/shorts/s_pslepNNbI

Para conocer mas en redes neuronales

https://www.youtube.com/watch?v=iX_on3VxZzk&ab_channel=RingaTech

Temario

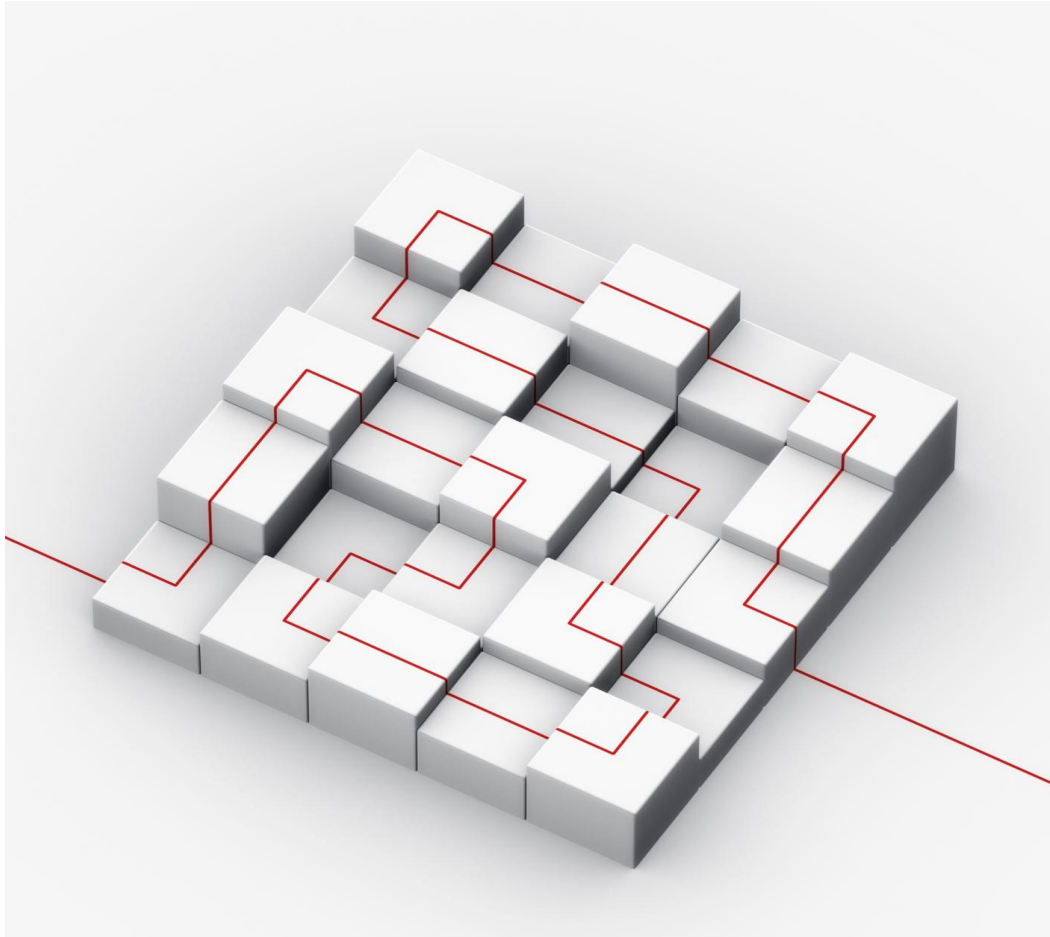
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

1. **Introducción a la biblioteca Matplotlib , Seaborn**
2. **Gráficos de líneas, dispersión, barras y histogramas**
3. **Personalización de gráficos y etiquetado.**
4. conclusiones

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Seaborn

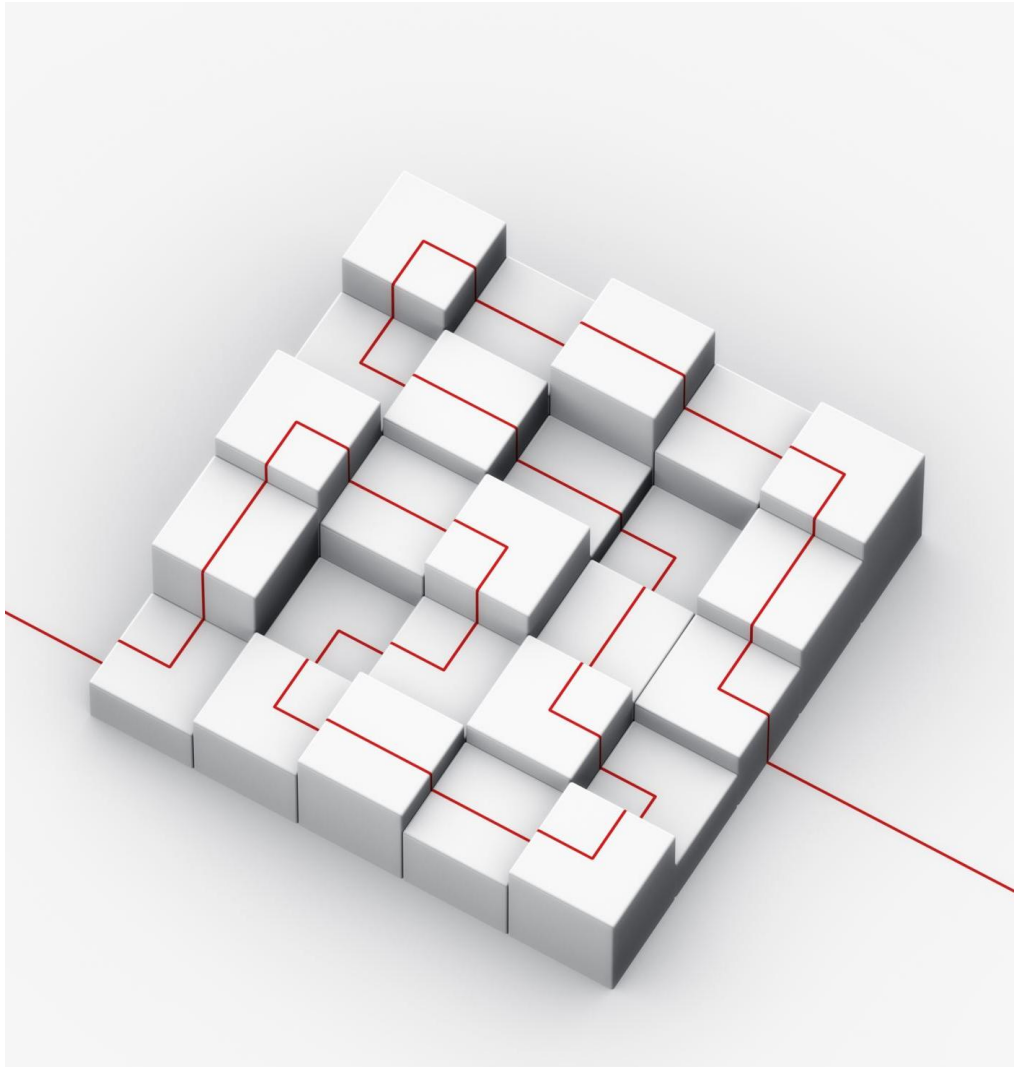
- Es una biblioteca de Python que es muy potente para la visualización de datos con Python.
- Esta biblioteca está en continuo crecimiento y mejora de manera considerable las visualizaciones que ofrece matplotlib.



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

MatPlotlib

- Matplotlib es una biblioteca completa para crear visualizaciones estáticas, animadas e interactivas en Python. La mayoría de las utilidades de Matplotlib se encuentran en el submódulo pyplot, que a menudo se importa con el alias plt.



INTRODUCCIÓN

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

En esta sesión se procederá a realizar los diferentes procesos conducentes a la visualización de los datos, que permiten proyectarlos en información y por consiguiente apoyar en la toma de decisiones.

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Desarrollo de todas las gráficas mediante código

https://www.youtube.com/watch?v=QPaHUBphDgo

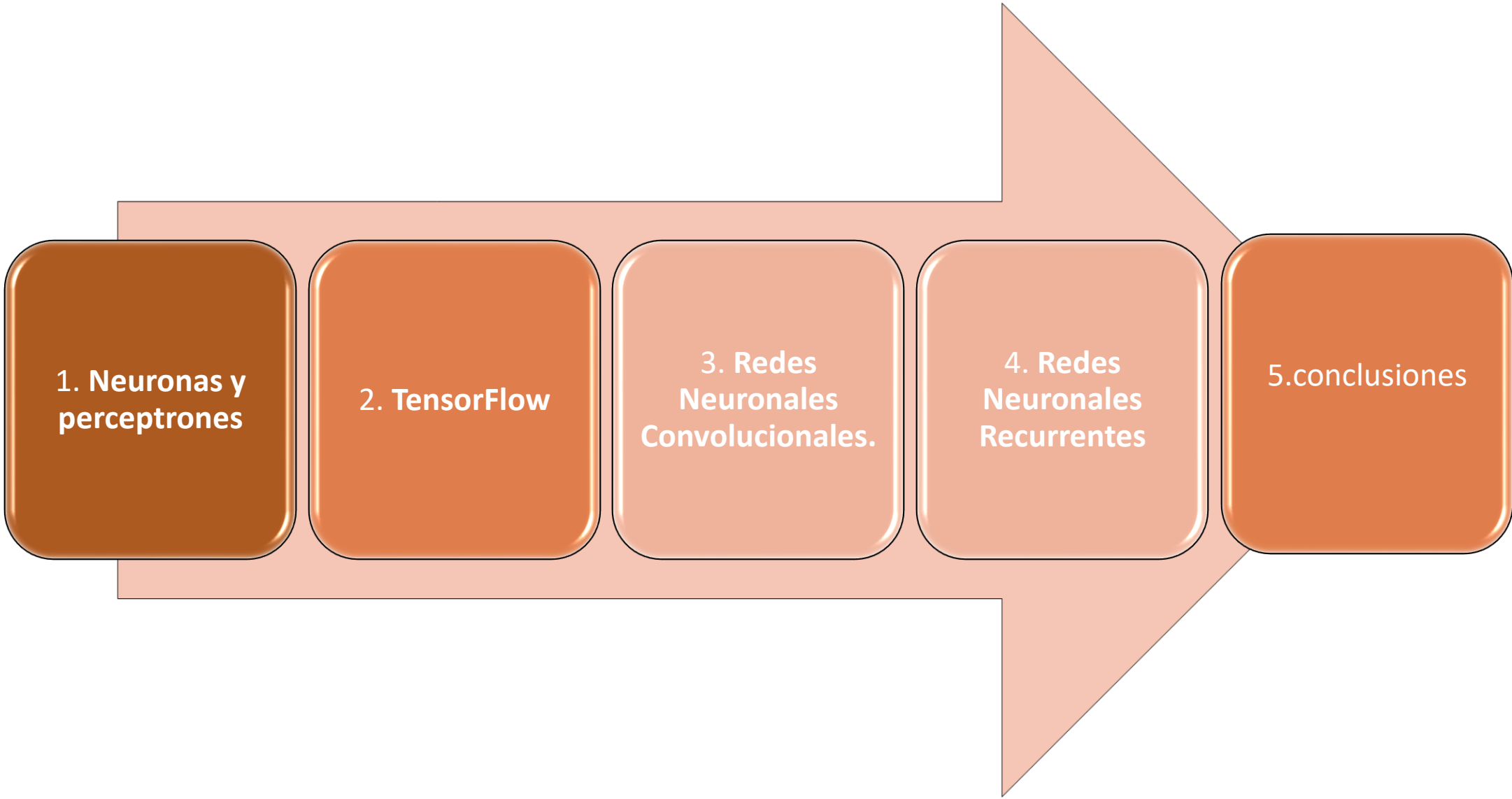
https://www.youtube.com/watch?v=navaSmfjmrY

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Redes Neuronales - Deep Learning

Temario

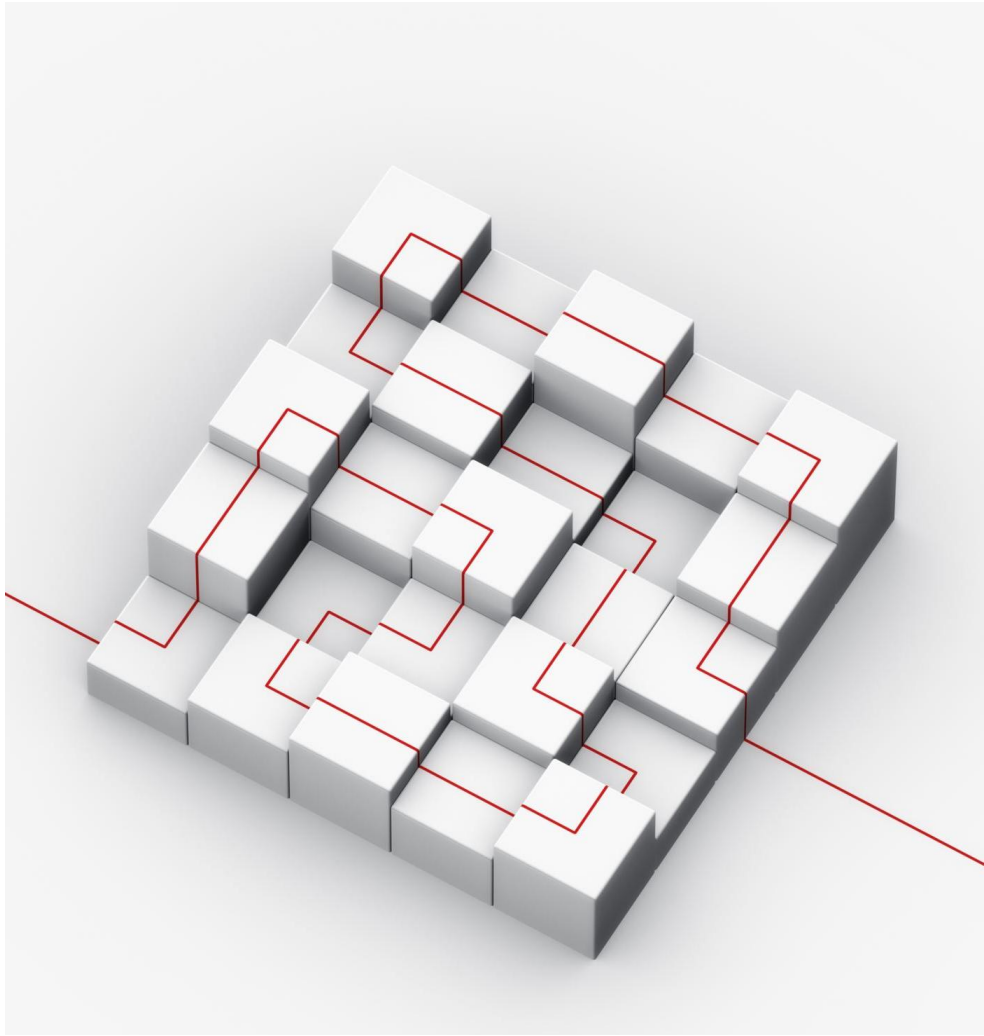
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Neurona

- Es una célula y el componente principal del sistema nervioso, cuya función principal es recibir, procesar y transmitir información a través de señales eléctricas.
- Se dividen en:
  - Soma
  - Dendritas
  - Axon

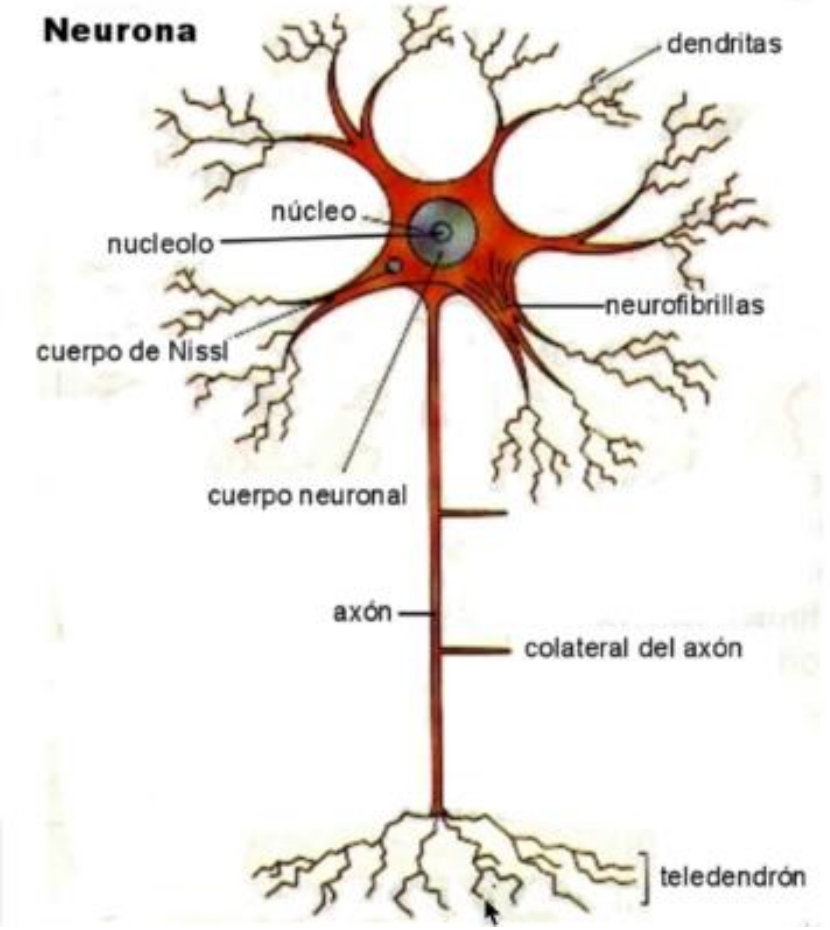


Partes de la neurona

Soma : Es el cuerpo celular o núcleo

Dendrita : Son las prolongaciones cortas que reciben la información y transmiten al soma

Axón: prolongación corta que conduce los impulsos hacia otra neurona



Perceptron

Es una neurona artificial y que se use con otros perceptrones para crear una red neuronal artificial.

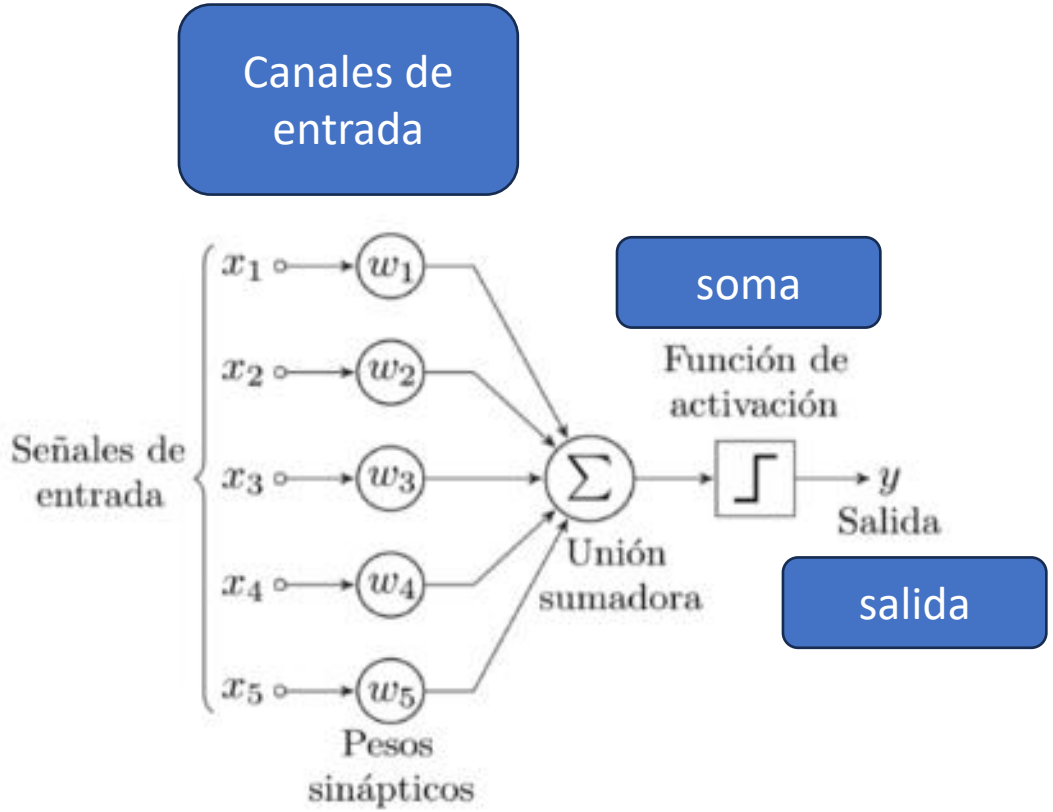
Cada perceptrón tiene:

Canales de entrada : x1, x2, …. Xn (Der

Funciones de activación las cuales son núcleo

Canal de salida que es el axón.

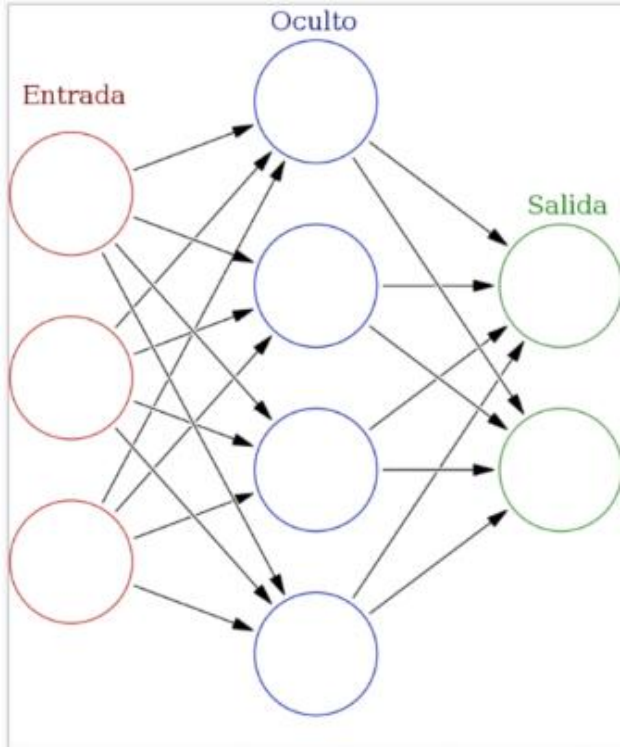
$$\sum_{i=0}^{n} w_i x_i + b$$



Red neuronal artificial

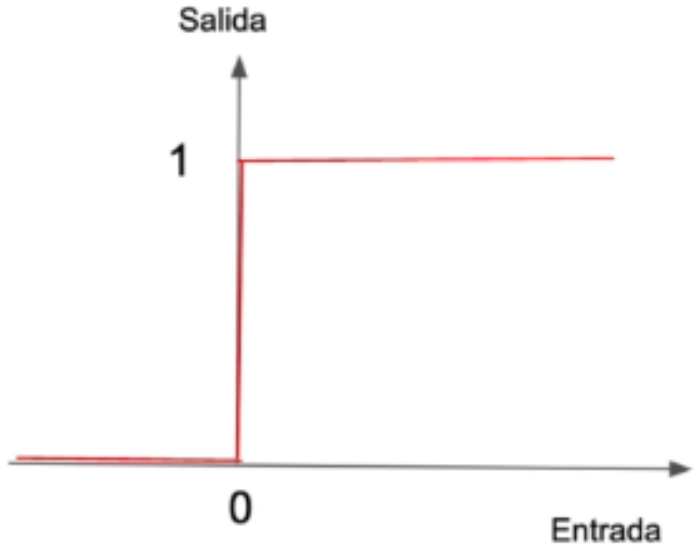
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- Consiste en un conjunto de neuronas artificiales(perceptrones), conectadas entre sí para transmitir señales.
- La información de entrada atraviesa la red neuronal(donde se somete a diversas operaciones), produciendo la salida.
- Cada perceptrón está conectado con otros perceptrones a través de los enlaces.
- En estos enlaces el valor de salida es multiplicado por el valor(peso del enlace).
- A la salida de la neurona, está la función de activación, que modifica el valor de resultado de esa neurona, el cual posteriormente debe enviarse a la siguiente neurona.



Función de activación

- Una función de activación de una neurona artificial sirve para definir el valor de salida en función a los datos de entrada.
- Por lo tanto, existen diferentes tipos de activaci
  - Sigmoide
  - Tanh : tangente hiperbólica
  - ReLU: Unidad lineal rectificada



Valores 0 de entrada producen una salida igual a 0

Función de activación sigmoide

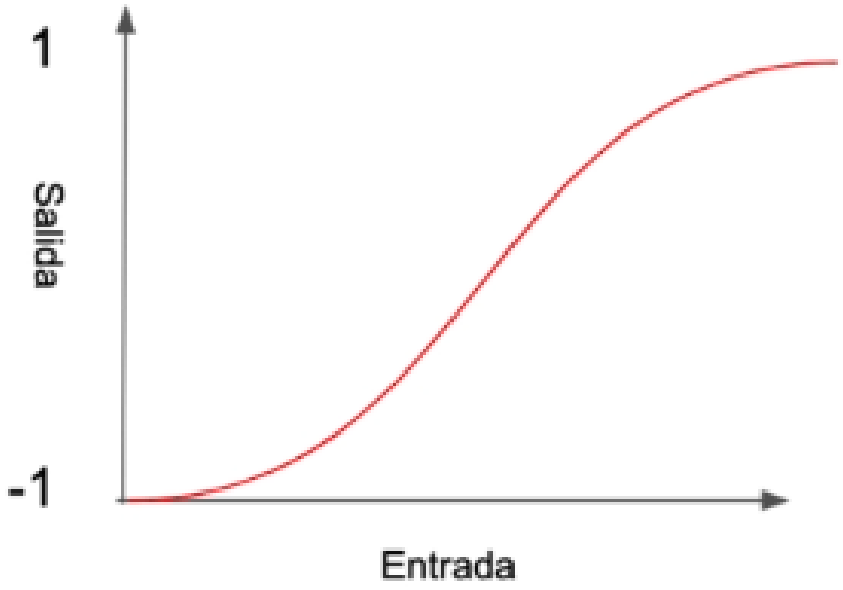
- Una función de activación sigmoide tranforma los valores introducidos a una escala de valores de salida entre 0 y 1
- Se adjunta la forma matemática y su representación gráfica.

$$f(x) = \frac{1}{1 - e^{-x}}$$

Función de activación tanH

- Una función de activación tangente hiperbólica transforma los valores introducidos a una escala de valores de salida entre -1 y 1
- Se adjunta la fórmula matemática y la representación gráfica.

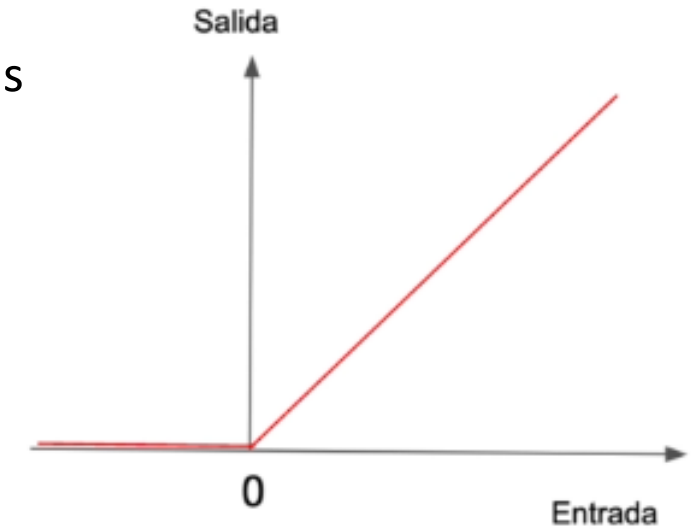
$$f(x) = \frac{2}{1 + e^{-2x}} - 1$$



Función de activación reLU

- Denominada unidad lineal rectificada, transforma los valores de entrada introducidos al máximo entre 0 y un valor positivo de entrada
- Es decir, si el valor de entrada es negativo , la salida será cero
- Si el valor de entrada es positivo la salida será el mis valor de entrada.

$$f(x) = \max(0, x) = \begin{cases} 0 \; for \; x < 0 \\ x \; for \; x \geq 0 \end{cases}$$



Funciones de coste

- Para evaluar el rendimiento de una neurona, utilizaremos las funciones de coste.
- Las funciones de coste sirven para medir que distancia hay entre el valor estimado por la neurona y el valor real.
- El significado de las variables de la función de coste es :
  - y: representa el valor real
  - a: representa el valor estimado por la neurona
  - w: el peso del enlace de una neurona a otra.
  - x: valor de entrada en la neurona
  - b: valor residual o bias
  - z: valor que pasamos a la función de activación para calcular el valor estimado “a”

$z = w*x+b$

Tipos de Funciones de coste

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- **Funciones de coste cuadrático**
  - Los errores se hacen más grandes debido a que están elevados al cuadrado.
  - Esta función puede ralentizar la velocidad de aprendizaje de nuestra red neuronal artificial.
  - La fórmula matemática es:
    -

$$C = \Sigma(y-a)^2 / n$$

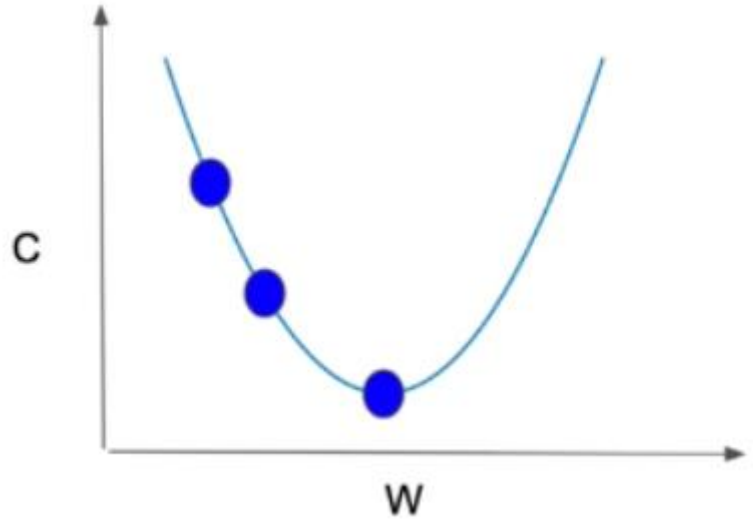
- Funciones de entropía cruzada
  - Cuanto mayor es la diferencia entre el valor real y la predicción de la neurona, mayor será la rapidez de aprendizaje.
  - Permite una mayor rapidez en el aprendizaje de nuestra red neuronal artificial.
  - La fórmula matemática es :

$$C = (-1/n) \Sigma (y \cdot \ln(a) + (1-y) \cdot \ln(1-a)$$

Algoritmo de gradiente descendiente

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- Es un algoritmo de optimización que sirve para encontrar el valor mínimo de una función de coste, es decir, encontrar el valor de los pesos exactos “w” en nuestra red neuronal para que el valor de la función de coste “C” sea el valor mínimo posible para esa neurona.

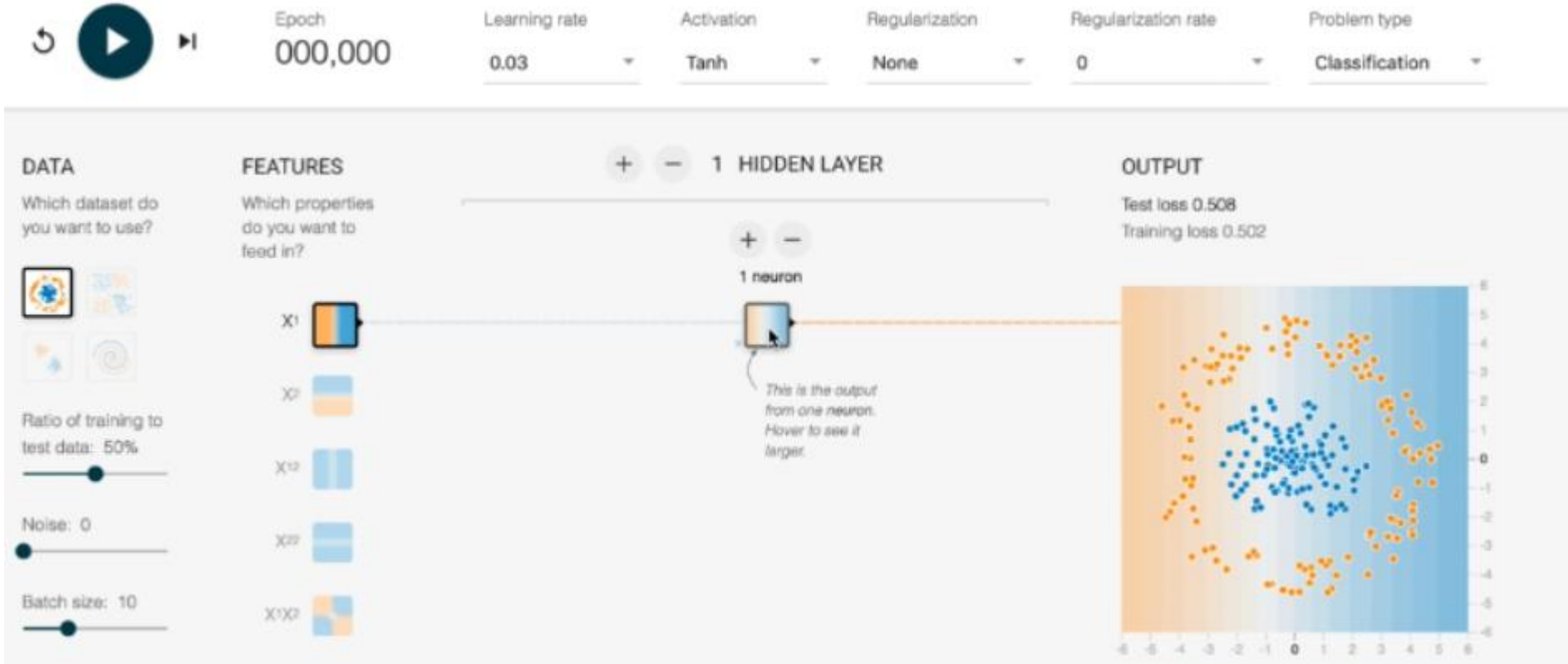


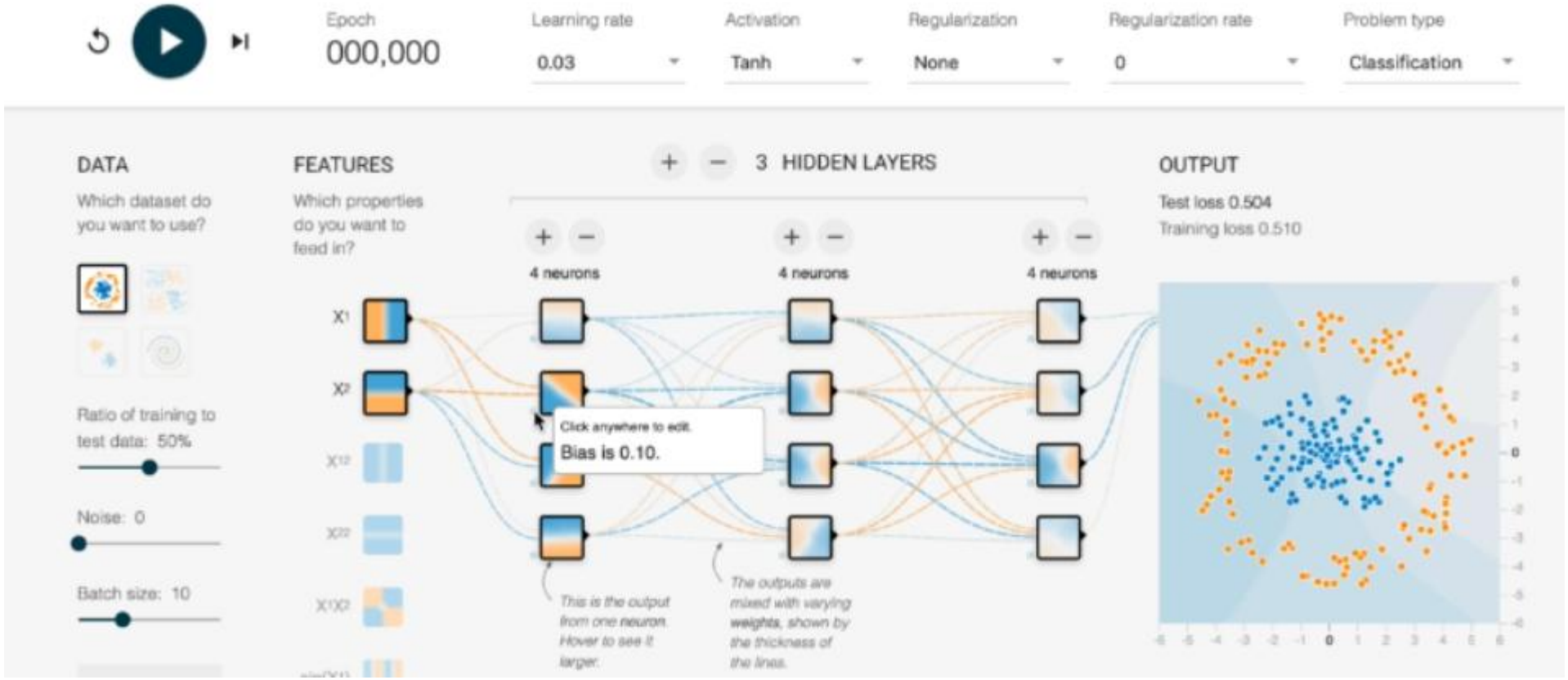
Si encontramos los pesos exactos que dan la función de coste con menor valor para cada una de las neuronas conseguiremos que nuestra red neuronal artificial sea optima.

Practicando con una red neuronal en un navegador web

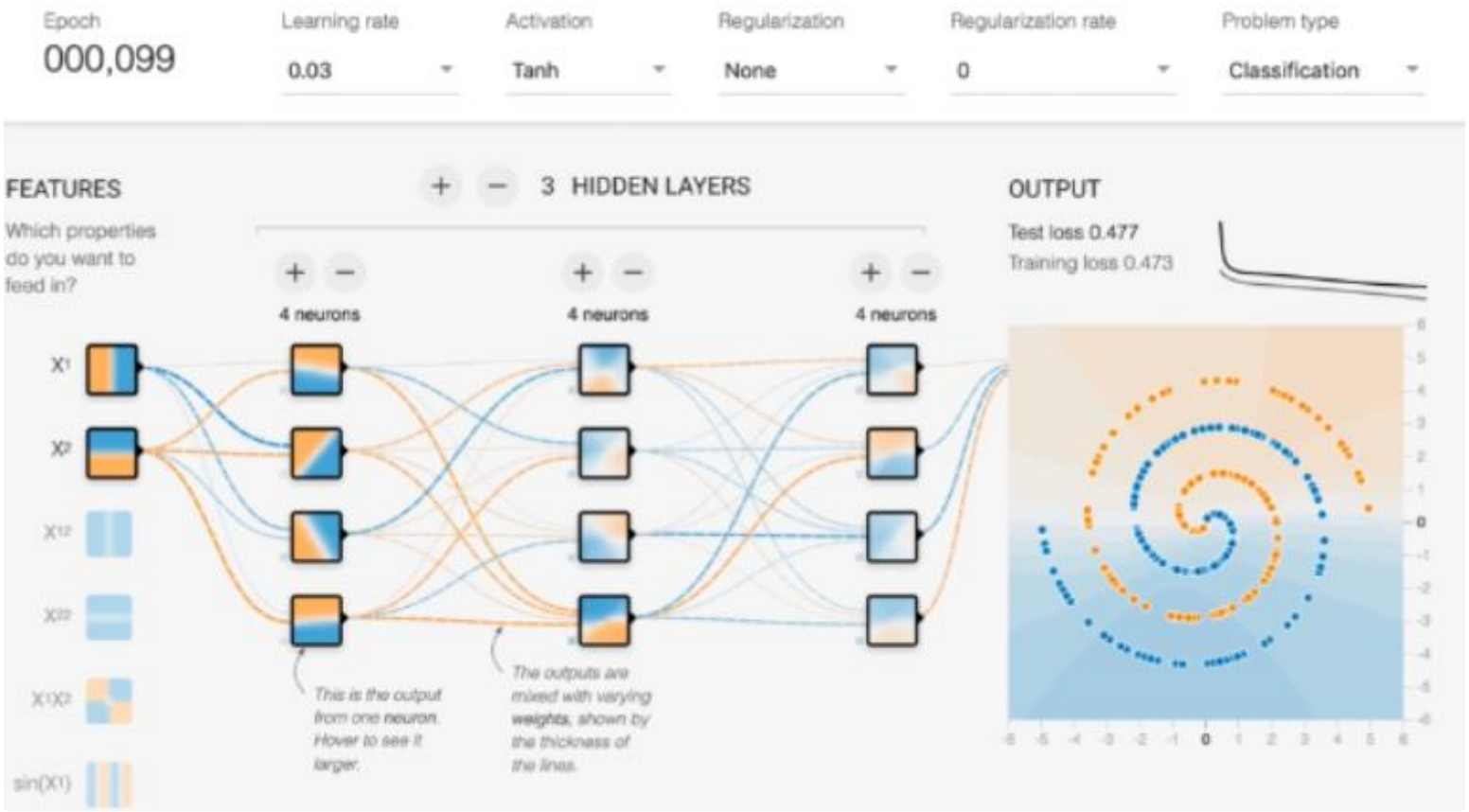
UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

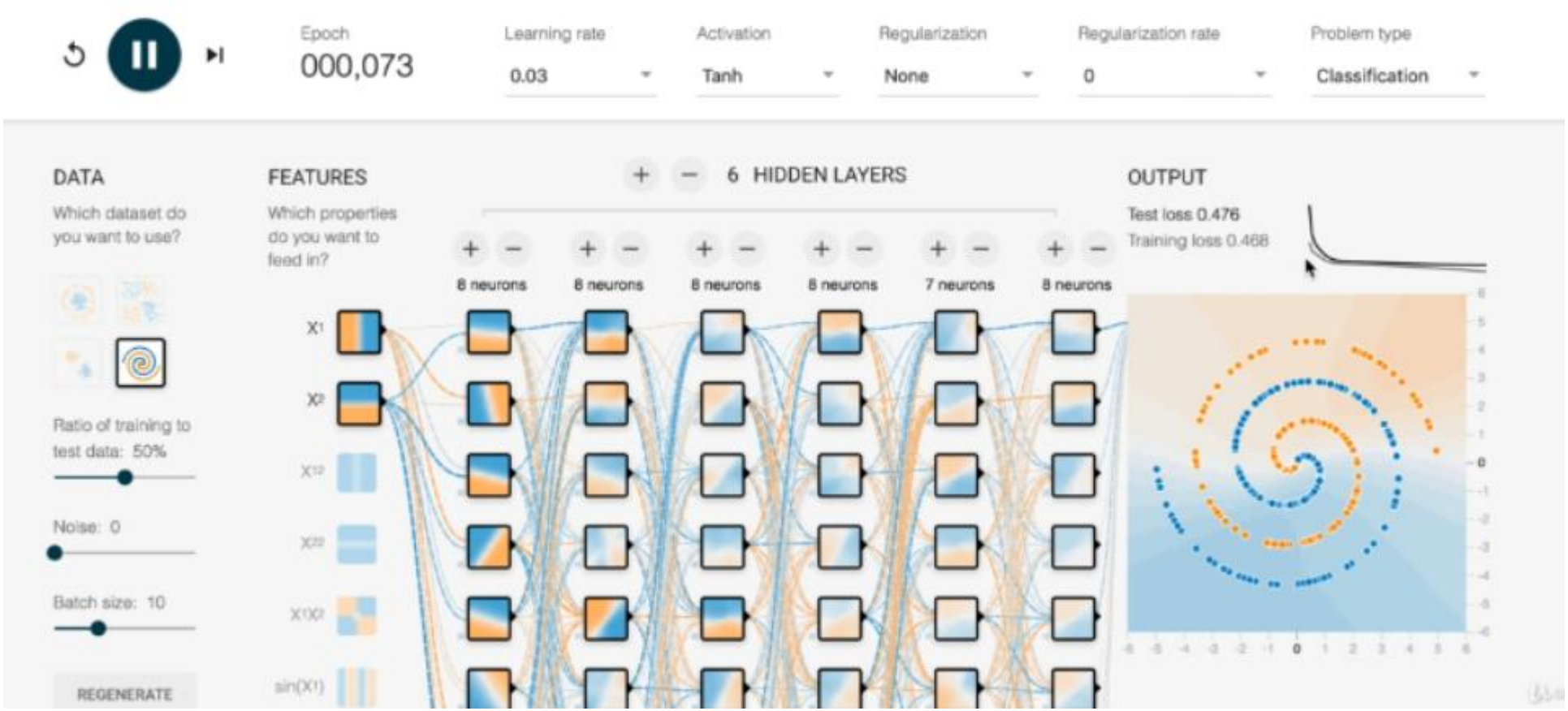
https://playground.tensorflow.org/#activation=tanh&batchSize=10&dataset=circle&regDataset=reg-plane&learningRate=0.03&regularizationRate=0&noise=0&networkShape=4,2&seed=0.33850&showTestData=false&discretize=false&percTrainData=50&x=true&y=true&xTimesY=false&xSquared=false&ySquared=false&cosX=false&sinX=false&cosY=false&sinY=false&collectStats=false&problem=classification&initZero=false&hideText=false

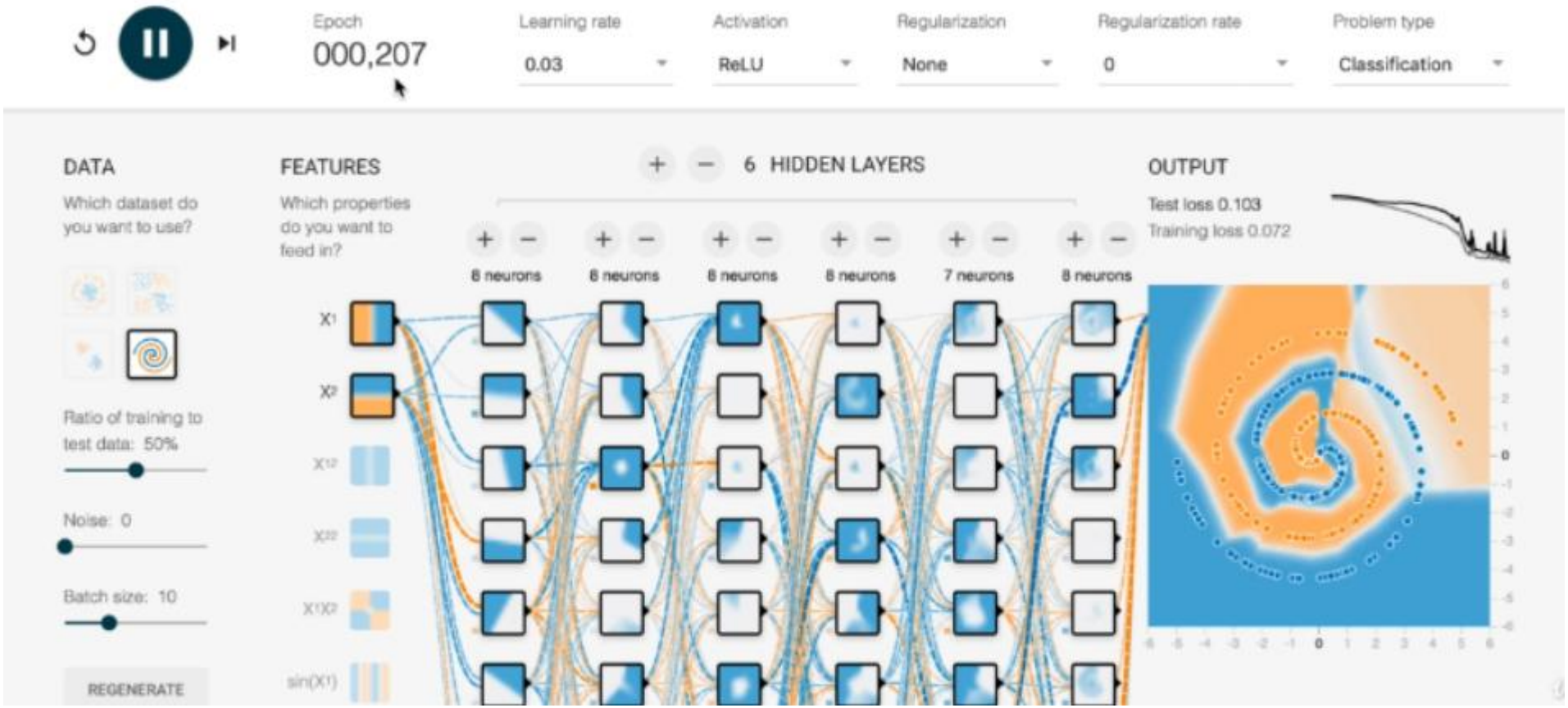

Epoch
000,000
Learning rate
0.03
Activation
Tanh
Regularization
None
Regularization rate
0
Problem type
Classification
DATA
Which dataset do you want to use?
Ratio of training to test data: 50%
Noise: 0
Batch size: 10
FEATURES
Which properties do you want to feed in?
1 HIDDEN LAYER
1 neuron
This is the output from one neuron. Hover to see it larger.
OUTPUT
Test loss 0.508
Training loss 0.502


Epoch
000,000
Learning rate
0.03
Activation
Tanh
Regularization
None
Regularization rate
0
Problem type
Classification
DATA
Which dataset do you want to use?
Ratio of training to test data: 50%
Noise: 0
Batch size: 10
FEATURES
Which properties do you want to feed in?
3 HIDDEN LAYERS
4 neurons
4 neurons
4 neurons
Click anywhere to edit.
Bias is 0.10.
This is the output from one neuron. Hover to see it larger.
The outputs are mixed with varying weights, shown by the thickness of the lines.
OUTPUT
Test loss 0.504
Training loss 0.510

Solucionar caso




Epoch
000,073
Learning rate
0.03
Activation
Tanh
Regularization
None
Regularization rate
0
Problem type
Classification
DATA
Which dataset do you want to use?
Ratio of training to test data: 50%
Noise: 0
Batch size: 10
REGENERATE
FEATURES
Which properties do you want to feed in?
6 HIDDEN LAYERS
8 neurons
8 neurons
8 neurons
8 neurons
7 neurons
8 neurons
X1
X2
X1²
X2²
X1X2
sin(X1)
OUTPUT
Test loss 0.476
Training loss 0.468


Epoch
000,207
Learning rate
0.03
Activation
ReLU
Regularization
None
Regularization rate
0
Problem type
Classification
DATA
Which dataset do you want to use?
Ratio of training to test data: 50%
Noise: 0
Batch size: 10
REGENERATE
FEATURES
Which properties do you want to feed in?
6 HIDDEN LAYERS
8 neurons
8 neurons
8 neurons
8 neurons
7 neurons
8 neurons
X1
X2
X1²
X2²
X1X2
sin(X1)
OUTPUT
Test loss 0.103
Training loss 0.072

TensorFlow

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- TensorFlow es una biblioteca de código abierto para aprendizaje automático
- Fue desarrollado por Google para satisfacer sus necesidades de sistemas capaces de construir y entrenar redes neuronales, para detectar y descifrar patrones y correlaciones, análogos al aprendizaje y razonamiento usado por los humanos.
- Es multiplataforma para sistemas operativos que incluyen a Android y IOS
- El nombre de TensorFlow deriva de las operaciones de las redes neuronales que se realizan sobre Arrays multidimensionales de datos. Estos Arrays se denominan tensores.
- TensorFlow se ejecuta sobre CPUS, GPUS, y TPU
- TPU es un acelerador de IA programable, diseñado para proporcionar un alto rendimiento que ejecuta modelos de redes neuronales.

Ejemplo de TensorFlow

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

```
import tensorflow as tf
```

```
mensaje1 = tf.constant("Hola ")
mensaje2 = tf.constant("mundo")
```

```
print(mensaje1)
```

```
Tensor("Const:0", shape=(), dtype=string)
```

```
type(mensaje1)
```

```
tensorflow.python.framework.ops.Tensor
```

```
with tf.Session() as sesion:
    resultado = sesion.run(mensaje1 + mensaje2)
```

```
resultado
```

```
b'Hola mundo'
```

Ejemplo de TensorFlow

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

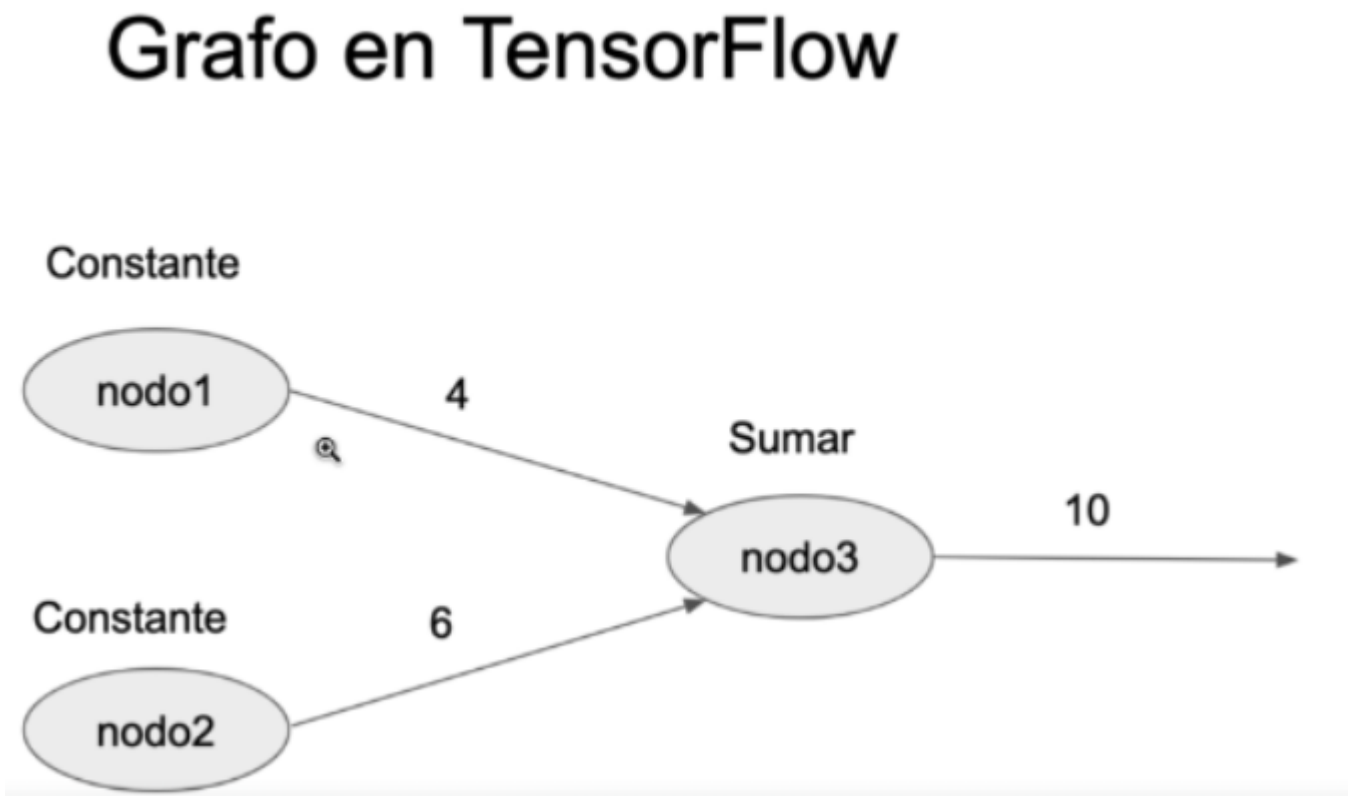
Obtener la suma, resta, multiplicación y división de dos números, tome en cuenta el primero es 10 y el segundo es 5

Ejercicio 01 de TensorFlow

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- Desarrollar los siguientes casos :
- Obtener el valor de la constante tomando en cuenta la suma del ejemplo anterior
- Obtener una matriz de 6 x 6 de valor 10
- Usando random_normal . Obtener una matriz de 5 x5
- Usando random_uniform obtener una matriz de 4x4 con un valor mínimo de 0 y máximo de 5
- Obtener una matriz de ceros de 2x2
- Obtener una matriz de unos de 3x3
- **Todo esto ejecutarlo en una única sesión**

Ejercicio 02 de TensorFlow



Conclusiones.

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- Las redes neuronales en Python se han popularizado debido a la disponibilidad de potentes bibliotecas como TensorFlow, Keras y PyTorch, que facilitan la creación, entrenamiento y puesta en producción de modelos de deep learning.
- La visualización es una herramienta fundamental para comprender y mejorar redes neuronales; permite identificar posibles problemas de sobreajuste, verificar el aprendizaje del modelo y ajustar hiperparámetros de manera eficiente.
- Bibliotecas como Matplotlib, Seaborn y Plotly en Python permiten generar gráficos detallados para visualizar el proceso de aprendizaje, la distribución de los datos, las curvas de pérdida y precisión, y las activaciones de las capas internas.

Conclusiones.

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

- La visualización de redes neuronales no se limita al análisis de resultados (accuracy, loss), sino que también incluye la inspección de pesos, filtros y mapas de activación, ayudando a interpretar el "comportamiento interno" del modelo.
- El uso de técnicas de visualización contribuye a una mayor interpretabilidad y confianza en los modelos de deep learning, permitiendo tomar decisiones informadas en la mejora de la arquitectura y el entrenamiento.

Referencias.

TensorFlow. (s.f.). *TensorBoard: Visualizing Learning*. TensorFlow. https://www.tensorflow.org/tensorboard

Chollet, F. & the Keras team. (s.f.). *Visualizing what ConvNets learn*. Keras. https://keras.io/examples/vision/visualizing_what_convnets_learn/

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

SINEACE
SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN, ACREDITACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD EDUCATIVA

ABET Engineering Accreditation Commission

ICACIT