

## **RESUMEN**

En el presente proyecto se desarrolló algoritmos de redes neuronales usando la librería TensorFlow, para la solución de aplicaciones básicas como el problema XOR, el cual no es separable linealmente, la identificación de una función sencilla ( $z = x^2 + y^2$ ). Por medio de las redes neuronales que se pueden entrenar usando esta herramienta también se realiza la identificación, control neuronal inverso y control neuronal con modelo de referencia lineal de sistemas dinámicos (Antena con péndulo invertido, Tanques Acoplados, Viga y Bola). Las redes neuronales fueron diseñadas y entrenadas en el lenguaje de Python y luego exportados a MATLAB R2017b. Las redes se han entrenado usando aprendizaje supervisado e implementando varias funciones de activación en cada una de sus capas, principalmente “ReLU”. Para el desarrollo y para la transferencia entre Python y MATLAB del modelo entrenado, se usa una API (Application Programming Interface) la cual es Keras, y Deep Learning Toolbox Importer for Tensorflow-Keras Models. Para la simulación de los modelos entrenados se usa Simulink de MATLAB.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **TENSORFLOW**
- **CONTROL NEURONAL INVERSO**
- **CONTROL CON MODELO DE REFERENCIA LINEAL**

## **ABSTRACT**

In this project, neural network algorithms were developed using the TensorFlow library, for the solution of basic applications such as the XOR problem, which is not linearly separable, the identification of a simple function ( $z = x^2 + y^2$ ). Through the neural networks that can be trained using this tool, identification, reverse neuronal control and neuronal control are also carried out with a linear reference model of dynamic systems (Antenna with inverted pendulum, Attached Tanks, Beam and Ball). Neural networks were designed and trained in the Python language and then exported to MATLAB R2017b. The networks have been trained using supervised learning and implementing several activation functions in each of their layers, mainly "ReLU". For the development and for the transfer between Python and MATLAB of the trained model, an API (Application Programming Interface) is used which is Keras, and Deep Learning Toolbox Importer for Tensorflow-Keras Models. For simulation of trained models, Simulink from MATLAB is used.

### **KEYWORDS:**

- **TENSORFLOW**
- **REVERSE NEURONAL CONTROL**
- **CONTROL WITH LINEAR REFERENCE MODEL**