

# PERCEPTRÓN

Autor: John Sebastián Luján Figueroa  
 Risaralda, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia  
 Correo-e: s.lujan@utp.edu.co

**Resumen-** Este documento reporta una comparación cuantitativa y cualitativa del desempeño de las redes neuronales artificiales *Perceptron Multicapa* y *Fuzzy-Artmap* para clasificación de coberturas del suelo a partir de imágenes satelitales multi-espectrales. Se describen parámetros y condiciones que ayudan a producir imágenes clasificadas con buena exactitud temática. Adicionalmente, se hace una comparación entre los dos modelos de redes neuronales que describen sus ventajas y desventajas.

**Palabras clave—** Clasificación de imágenes satelitales, Fuzzy-Artmap, Perceptron Multicapa.

**Abstract—** In this paper a quantitative and qualitative comparison between performance of Multilayer Perceptron and Fuzzy-Artmap neural networks for classification of land cover from multispectral satellite images is reported. It describes parameters and conditions that help to produce accurate classified images. Additionally, it makes a comparison between the two types of neural networks models describing both their advantages and disadvantages

**Key Word —** Satellite image classification, Fuzzy-Artmap, Multilayer Perceptron.

## I. INTRODUCCIÓN

El perceptrón es una red de alimentación directa, esto es la información fluye desde la capa de entrada hacia la capa de salida. Fue desarrollado por F. Rosenblatt hacia final de la década de los cincuenta basándose en la regla de aprendizaje de hebb y de los modelos de neuronas biológicas de McCulloch y Pitts.

El Perceptrón es un clasificador, asigna a un vector de N valores un valor binario, usando una transformación no lineal. Así cada vector pertenece a una de las particiones que crea el perceptrón.

El perceptrón es una máquina de computación universal y tiene la expresividad equivalente a la lógica binaria ya que podemos crear un perceptrón que tenga el mismo comportamiento que una función booleana NAND y a partir de esta función se puede crear cualquier otra función booleana.

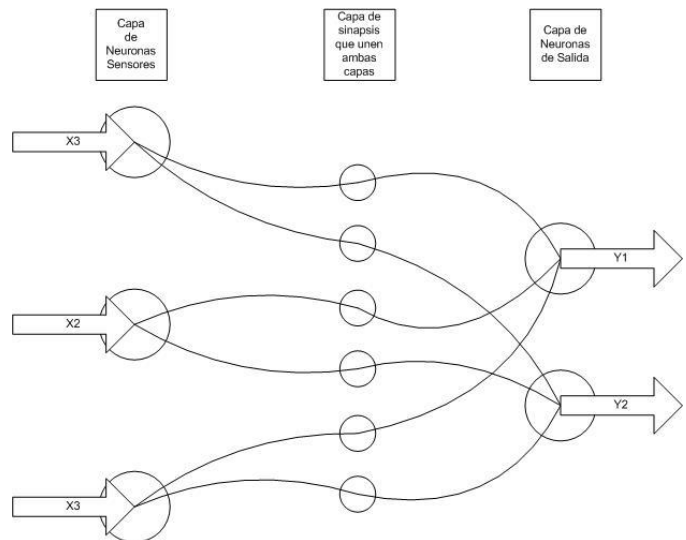
## II. ARQUITECTURA

El perceptrón simple es una red que consta de dos capas de neuronas.

Esta red admite valores binarios o bipolares como entrada para los sensores y los valores de su salida están en el mismo rango que los de entrada.

La función de la primera capa es hacer de sensor, por ella entran las señales a la red.

La segunda capa realiza todo el procesamiento. La manera de interconexión de ambas capas es todas con todas esto es, cada neurona de la primera capa está unida con todas las de la segunda capa.



## III. DINÁMICA

El funcionamiento para ejecutar un patrón de la red es el siguiente:

1. Se establece el patrón de entrada en los sensores, la capa de entrada.
2. Se actualizan las neuronas de la capa de Salida.

Las neuronas se actualizan de la siguiente manera:

Sea el potencial de la neurona  $i$ ,

El peso asociado a la sinapsis que une la neurona  $i$  de la capa actual

y  $j$  de la capa de sensores.

El estado del sensor  $j$

Entonces

Y el estado de la neurona es o bien la función escalón si las entradas de la red son binarias o bien la función signo si las entradas son bipolares  $\{-1, 1\}$

$\text{estadoneuronaJ} = \text{Signo}(\text{Sumatorio}(\text{Peso}(ij) * \text{Estado}(j)))$

#### IV. APRENDIZAJE

Los pasos para que la red aprenda una lista de patrones son los siguientes

- 1 Tomar un patrón al azar de la lista.
- 2 Se establece el patrón de entrada en los sensores, la capa de entrada.
- 3 Se establecen los valores deseados en las neuronas de la capa de salida
- 4 Se actualizan las neuronas de la capa de Salida.
- 5 Solicitar que aprendan todas las sinapsis
- 6 Si las sinapsis han cambiado volver al paso 1
- Si no han cambiado la red se ha estabilizado y paramos.

Las sinapsis que une las neuronas  $i, j$  aprenderá de la siguiente manera:

Sea

$E_i$  = el estado de la neurona de la capa de entrada  $i$ ,

$P_{ij}$  =

El peso actual asociado a la sinapsis que une la neurona  $i$  de la capa de entrada y la neurona  $j$  de la capa de salida.

$E_j$  = El estado de la neurona de la capa de salida  $j$

$S_j$  = El valor deseado para esa neurona

$P_{ij\text{nuevo}}$  = El peso  $P_{ij}$  actualizado.

TASA = Es una constante entre 0 y 1 que indica cuanto aprende la red

$P_{ij\text{nuevo}} = P_{ij} + \text{Tasa} * ((E_j - S_j) * E_i)$

Hay que destacar que el perceptrón aprende solo cuando se equivoca al clasificar el patrón. Si clasifica correctamente el patrón, esto es, entonces con lo que no hay aprendizaje.