

## Entrenamiento del Perceptrón

# Computación Blanda

Autor: Jhon Mario Bedoya Muñoz

*Ingeniería de Sistemas y Computación, Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia*  
Correo-e: jhonmario.bedoya@utp.edu.co

**Resumen**— En este documento hablaremos de que es un perceptrón, hablaremos sobre sus características y algunos conceptos importantes y además mostraremos la forma en la que puede ser entrenada un perceptrón para el aprendizaje de este.

**Palabras clave**— Perceptrón, Inferencia, Red Neuronal, Aprendizaje, Inteligencia Artificial, Algoritmo, Neurona, Entrada, Salida.

**Abstract**— In this document we will talk about what a perceptron is, we will talk about its characteristics and some important concepts and we will also show how a perceptron can be trained to learn it.

**Key Word** — Perceptron, Inference, Neuronal Network, Learning, Artificial Intelligence, Algorithm, Neuron, Input, Output.

## I. INTRODUCCIÓN

El concepto de redes neuronales suele ser explicado fácilmente cuando se relaciona con el aprendizaje humano. Cuando un niño va a aprender a identificar los colores, primero debe mirar el color y luego con indicaciones, aprende las características de dicho color, esto le permite identificar cada uno de ellos en el futuro sin tener que recibir nuevamente información. Lo mismo sucede con las redes neuronales, pueden tomar decisiones una vez han sido entrenadas con información previa.

En resumen, una red neuronal es la representación computacional de las neuronas del cerebro humano, las cuales intervienen en las decisiones que tomamos a diario y son claves al momento de adquirir los conocimientos que deseamos. Para comprender mejor el funcionamiento de una red neuronal, este tutorial se enfoca en el análisis del perceptrón puesto que es el modelo más simple de una red neuronal.

## II. DESARROLLO DEL TEMA

### PERCEPTRÓN

El perceptrón es algo tan simple como la representación de una neurona del cuerpo humano.

Teniendo en cuenta el ejemplo mencionado anteriormente. El perceptrón se compone por:

**Entradas:** Es la información que recibe el perceptrón. Un ejemplo de esto se da en el aprendizaje de colores. Cuando el niño observa un color, sus ojos capturan una imagen con unas características específicas que le permiten identificar un color específico.

**Pesos:** Son valores numéricos que se encargan de establecer la influencia de una entrada en la salida deseada.

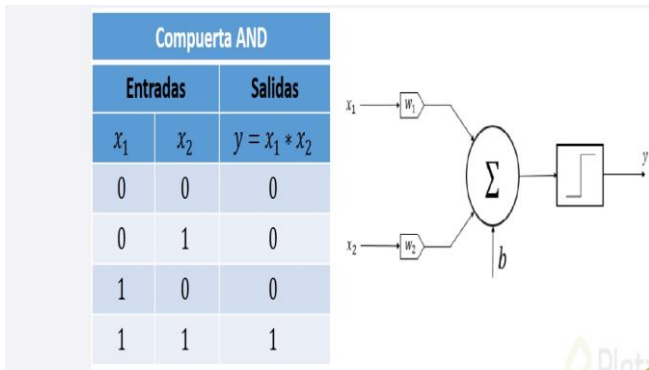
Por ejemplo, al determinar si una persona tiene la posibilidad de sufrir un infarto se evalúan valores de entrada como obesidad, falta de ejercicio, diabetes, entre otros. Estas características podrían indicar si la persona puede sufrir un ataque, sin embargo, características como la obesidad y la diabetes incrementan mucho más el riesgo que la falta de ejercicio, por lo que se consideran más significativas al momento de predecir el infarto.

**Bias:** Es un parámetro que tienen algunos modelos de redes neuronales el cual permite encontrar fácilmente la separación entre posibilidades de salida de una red neuronal.

**Función de activación:** Es una función matemática que se encarga de determinar un valor de salida una vez se han procesado cada una de las entradas. En el aprendizaje de colores se aplica cuando se debe clasificar el color. Dependiendo de las características, el niño decide cual es el color que visualizó.

### Pasos para entrenar el perceptrón

Teniendo en cuenta el ejemplo de la compuerta AND del curso, realizaremos el entrenamiento del perceptrón con diferentes pesos y bias a los que allí se indican. Esto con la finalidad de mostrar que sucede cuando el perceptrón no se entrena en la primera iteración.



### Paso 1: Inicializar los pesos y el bias

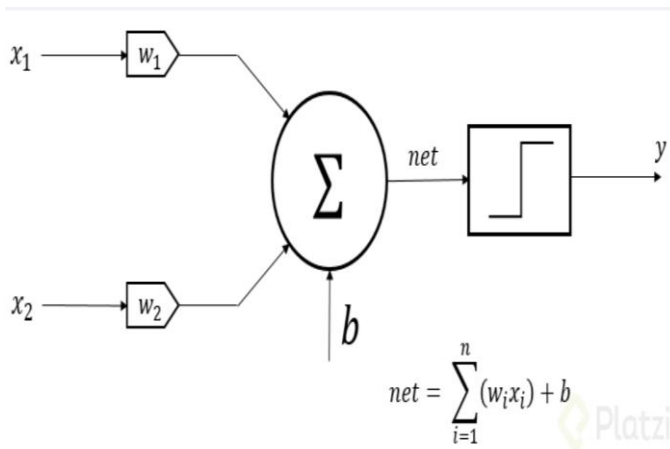
Cada entrada del perceptrón debe tener un peso. Estos valores pueden ser aleatorios, sin embargo, es mejor empezar con valores pequeños.

$$W1=10 \quad W2=10 \quad b=-8$$

### Paso 2 Calcular las salidas (net) con los pesos y el bias

En este paso se calcula cada salida que teniendo en cuenta los posibles valores pueden tomar las entradas del perceptrón. Para este caso se realiza 4 veces debido a que la compuerta AND solo tiene ese número de posibilidades.

Es importante resaltar que la salida que se obtiene en este paso es la que se da después de la sumatoria. Por convención se nombrará en adelante como net así como se ve en la imagen.



Para este ejemplo con dos entradas, el net es igual a:

$$net(n) = W1 * x1 + W2 * x2 + b$$

Donde n hace referencia al caso que esta siendo objeto de prueba.

Compuerta AND			
Entradas		Salidas	n
$x_1$	$x_2$	$y = x_1 * x_2$	
0	0	0	1
0	1	0	2
1	0	0	3
1	1	1	4

Por ejemplo, si tomamos  $n=1$ , es decir  $x1=0$  y  $x2=0$ , tenemos que:

$$net(1) = 10*(0) + 10*(0) + (-8)$$

$$net(1) = -8$$

### Paso 3: Obtener la salida utilizando la función de activación y calcular cada valor del error

En este ejercicio se utiliza la siguiente función de activación

$$y = 1 \quad \text{net} > 0$$

$$y = 0 \quad \text{net} \leq 0$$

Como en la ecuación anterior  $net(1) = -8$  entonces  $y(1)=0$

Ahora calculamos el error con la siguiente ecuación:

$$e = y' - y$$

En donde:

$e \rightarrow$  Valor del error

$y' \rightarrow$  Salida deseada

$y \rightarrow$  Salida obtenida

$$e(1) = 0 - 0$$

$$e(1) = 0$$

### Posibles valores del error

Al calcular el error se debe tener en cuenta que se puede presentar alguno de los siguientes casos:

## REFERENCIAS

**Caso 1:** Si  $e_n = 0$ , repita el paso 2 con las siguientes entradas.

**Caso 2:** Si  $e_n \neq 0$ , continúe con el paso 4.

**Caso 3:** Si todos los valores calculados del error son iguales a 0 para todas las entradas, el entrenamiento finaliza

#### Paso 4: Corregir el Bias y los pesos

Para realizar las correcciones se utilizan las siguientes ecuaciones:

Corrección de los pesos	$w_i(k+1) = w(k) + e * x_i$
Corrección del bias	$b(k+1) = b(k) + e$

En donde:

$w_n(k+1)$	→	Nuevo peso	$b(k+1)$	→	nuevo bias
$w(k)$	→	Peso actual	$b(k)$	→	bias actual
$e$	→	error	$x_i$	→	entrada

Es importante tener en cuenta que siempre que el error sea diferente de 0 se deben corregir los pesos y el bias como se observa en los casos del paso 3.

### III. CONCLUSIONES

- El perceptrón, es una de las redes más utilizadas, pero no es una de las más potentes ya que posee ciertas limitaciones, por ejemplo, el caso del aprendizaje en problemas complejos.
- Este tipo de redes se pueden implementar en la vida moderna en ámbitos como análisis de series temporales, procesamiento de imágenes, reconocimiento automático del habla, diagnósticos médicos, entre otros. [2]

[1] Entrenamiento del perceptrón. Disponible en: <https://platzi.com/tutoriales/1157-ia-2017/2619-entrenamiento-del-perceptron/>

[2] Cómo entrenar a tu perceptrón. Disponible en: <https://koldopina.com/como-entrenar-a-tu-perceptron/>