

# Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Escuela Superior Huejutla





Área Académica: Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Sistemas Computacionales

Tema: Introducción a las Redes Neuronales

Profesor: Víctor Tomás T. Mariano.

Alumnos:

Leticia Hernández Hernández  
Agustín Hernández Espinoza

Periodo: Julio-Diciembre 2011





## Resumen.

En esta presentación se describe una breve historia de las Redes Neuronales (RN), se presentan algunas definiciones de RN, así como sus ventajas y desventajas, con el fin de identificar los conceptos básicos y fundamentos de redes neuronales.

## Abstract

This presentation describes a brief history of Neural Networks (RN), are some definitions of RN, and their advantages and disadvantages, in order to identify the basics and fundamentals of neural networks

Keywords: Neural Networks (Introduction ).



# HISTORIA DE LAS REDES NEURONALES

- 1936 - Alan Turing. Fue el primero en estudiar el cerebro como una forma de ver el mundo de la computación. Sin embargo, los primeros teóricos que concibieron los fundamentos de la computación neuronal fueron Warren McCulloch, un neurofisiólogo, y Walter Pitts, un matemático, quienes, en 1943, lanzaron una teoría acerca de la forma de trabajar de las neuronas (Un Cálculo Lógico de la Inminente Idea de la Actividad Nerviosa). Ellos modelaron una red neuronal simple mediante circuitos eléctricos.



# HISTORIA DE LAS REDES NEURONALES

- 1949 - Donald Hebb. Escribió un importante libro: La organización del comportamiento, en el que se establece una conexión entre psicología y fisiología. Fue el primero en explicar los procesos del aprendizaje (que es el elemento básico de la inteligencia humana) desde un punto de vista psicológico, desarrollando una regla de como el aprendizaje ocurría. Su idea fue que el aprendizaje ocurría cuando ciertos cambios en una neurona eran activados. También intentó encontrar semejanzas entre el aprendizaje y la actividad nerviosa. Los trabajos de Hebb formaron las bases de la Teoría de las Redes Neuronales.



# HISTORIA DE LAS REDES NEURONALES

- 1957 - Frank Rosenblatt. Comenzó el desarrollo del Perceptrón. Esta es la red neuronal más antigua; utilizándose hoy en día para aplicación como reconocedor de patrones. Este modelo era capaz de generalizar, es decir, después de haber aprendido una serie de patrones podía reconocer otros similares, aunque no se le hubiesen presentado anteriormente.



# HISTORIA DE LAS REDES NEURONALES

Sin embargo, tenía una serie de limitaciones, por ejemplo, su incapacidad para resolver el problema de la función OR-exclusiva y, en general, era incapaz de clasificar clases no separables linealmente. En 1959, escribió el libro Principios de Neurodinámica, en el que confirmó que, bajo ciertas condiciones, el aprendizaje del Perceptrón convergía hacia un estado finito (Teorema de Convergencia del Perceptrón).



- 1960 - Bernard Widrow/Marcial Hoff. Desarrollaron el modelo Adaline (ADAPTative LINEar Elements). Esta fue la primera red neuronal aplicada a un problema real (filtros adaptativos para eliminar ecos en las líneas telefónicas).
- 1969 - Marvin Minsky/Seymour Papert. En este año surgieron críticas que frenaron, hasta 1982, el crecimiento que estaban experimentando las investigaciones sobre redes neuronales. Minsky y Papert, publicaron un libro Perceptrons. Probaron (matemáticamente) que el Perceptrón no era capaz de resolver problemas relativamente fáciles, tales como el aprendizaje de una función no-lineal.



Esto demostró que el Perceptrón era muy débil, dado que las funciones no-lineales son extensamente empleadas en computación y en los problemas del mundo real.

James Anderson, desarrolló un modelo lineal, llamado Asociador Lineal, que consistía en elementos integradores lineales (neuronas) que sumaban sus entradas. Este modelo se basa en el principio de que las conexiones entre neuronas son reforzadas cada vez que son activadas. Anderson diseñó una potente extensión del Asociador Lineal, llamada Brain State in a Box (BSB).





1974 - Paul Werbos. Desarrolló la idea básica del algoritmo de aprendizaje de propagación hacia atrás (backpropagation); cuyo significado quedó definitivamente aclarado en 1985.

1977 - Stephen Grossberg. Teoría de Resonancia Adaptada (ART). La Teoría de Resonancia Adaptada es una arquitectura de red que se diferencia de todas las demás previamente inventadas. La misma simula otras habilidades del cerebro: memoria a largo y corto plazo.



- 1985 - John Hopfield. Provocó el renacimiento de las redes neuronales con su libro: «Computación neuronal de decisiones en problemas de optimización».
- 1986 - David Rumelhart/G. Hinton. Redescubrieron el algoritmo de aprendizaje de propagación hacia atrás (backpropagation). A partir de 1986, el panorama fue alentador con respecto a las investigaciones y el desarrollo de las redes neuronales.





- En la actualidad, son numerosos los trabajos que se realizan y publican cada año, las aplicaciones nuevas que surgen (sobretudo en el área de control) y las empresas que lanzan al mercado productos nuevos, tanto hardware como software (sobre todo para simulación).



# DEFINICIÓN DE RED NEURONAL

- Una red neuronal es un sistema de procesamiento de información que tiene en común ciertas características con las redes neuronales biológicas. Las redes neuronales artificiales han sido desarrolladas como generalizadores de modelos matemáticos de cognición humana o biología neuronal basadas en suposiciones:
  - 1) El procesamiento de información ocurre en muchos elementos simples llamados neuronas.
  - 2) Las señales se pasan entre neuronas sobre enlaces de conexión.

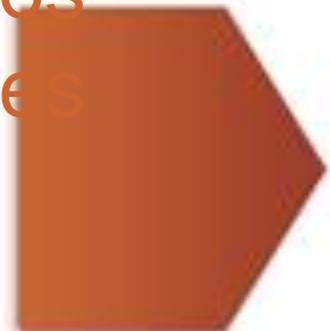


- 3) Cada enlace de conexión tiene un peso asociado, el cuál, en una típica red neuronal, multiplica la señal transmitida.
- 4) Cada RED NEURONAL aplica una función de activación (usualmente no lineal) a su aporte neto (la suma del aporte neto ponderado) para determinar su señal de salida.





- **DEFINICIÓN 2:** Una Red Neuronal Artificial (RNA o 'red') es un conjunto estructurado de elementos de procesamiento simples y adaptables, los cuales, a través de un proceso de entrenamiento mediante ejemplos 'prototipo', almacenan conocimiento de tipo experiencial y lo hacen disponible para su uso.
- **DEFINICIÓN 3:** Una red neuronal es un ensamble de elementos (unidades o nodos) simples interconectados, cuya funcionalidad esta basada en una neurona animal. La habilidad de procesamiento de la red está almacenada en la intensidad (fuerza) de las conexiones (también llamados pesos) entre elementos, obtenidos por un proceso de adaptación a un conjunto de patrones de entrenamiento.



## VENTAJAS DE LAS REDES NEURONALES

- El procesamiento de la información es local, es decir que al estar compuesto por unidades individuales de procesamiento dependiendo de sus entradas y pesos y de que todas las neuronas de una capa trabajan en forma paralela y proporcionan una respuesta al mismo tiempo.
- Los pesos son ajustados basándose en la experiencia, lo que significa que se le tiene que enseñar a la red lo que necesita saber antes de ponerla en funcionamiento.



- Las neuronas son tolerantes a fallos, si parte de la red no trabaja, solo dejara de funcionar la parte para que dicha neurona sea significativa; el resto tendrá su comportamiento normal.
- Las neuronas pueden reconocer patrones que no han sido aprendidos, sólo deben tener cierto parecido con el conocimiento previo que tenga la red. Dicho de otra forma: si la entrada presenta alguna alteración la red podrá identificarla siempre y cuando se mantenga cierto grado de similitud entre lo aprendido y lo mostrado en la entrada de la red. (Hilera 1995, Freeman 1993).



# DESVENTAJAS DE LAS REDES NEURONALES

- Complejidad de aprendizaje para grandes tareas, cuanto más cosas se necesiten que aprenda una red, mas complicado será enseñarle.
- Tiempo de aprendizaje elevado. Esto depende de dos factores: primero si se incrementa la cantidad de patrones a identificar o clasificar y segundo si se requiere mayor flexibilidad o capacidad de adaptación de la red neuronal para reconocer patrones que sean sumamente parecidos, se deberá invertir mas tiempo en lograr que la red converja a valores de pesos que representen lo que se quiera enseñar.



- No permite interpretar lo que se ha aprendido, la red por si sola proporciona una salida, un número, que no puede ser interpretado por ella misma, sino que se requiere de la intervención del programador y de la aplicación en si para encontrarle un significado a la salida proporcionada.
- Elevada cantidad de datos para el entrenamiento, cuanto mas flexible se requiera que sea la red neuronal, mas información tendrá que enseñarle para que realice de forma adecuada la identificación. (Hilera 1995, Freeman 1993).





## Bibliografía

Introduction to Artificial Neural Systems. Jacek M. Zurada  
- West Publishing Company.

NEURAL NETWORK DESIGN Martin T. Hagan.  
Howard B. Demuth, Mark Beale, publishing company.

