



UNIVERSIDAD
DE LOS ANDES
MERIDA VENEZUELA

Redes Neuronales

Unidad 1

Prof. Francklin Rivas Echeverría

Universidad de Los Andes

Laboratorio de Sistemas Inteligentes

2005



Red Neuronal Artificial

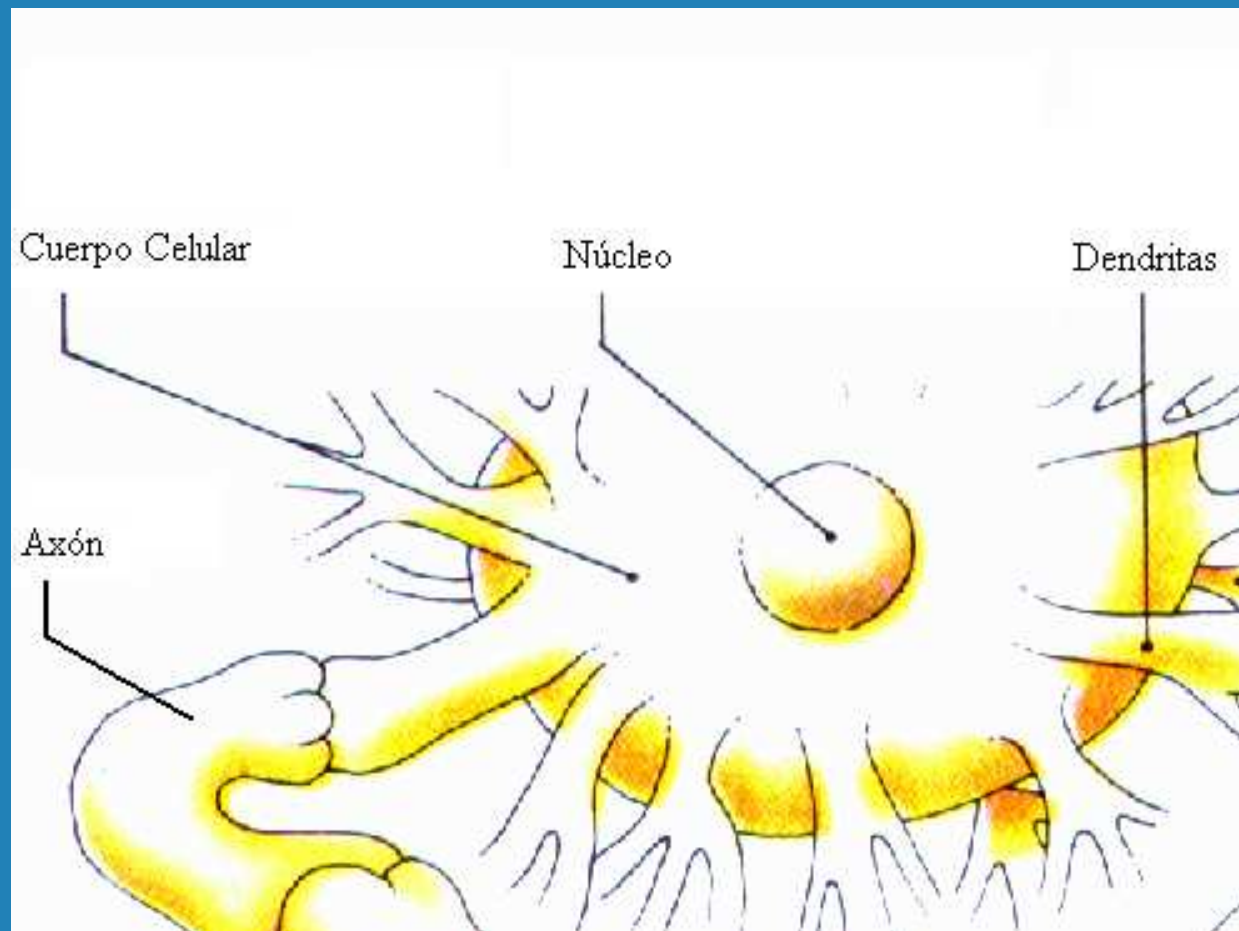
⌚ **Es una estructura interconectada de elementos, llamados neuronas o nodos, que posee la capacidad de almacenar conocimiento en una forma distribuida, por medio de un proceso de entrenamiento usado para ajustar, de acuerdo a un criterio predefinido, los valores de interconexión entre sus neuronas constituyentes.**



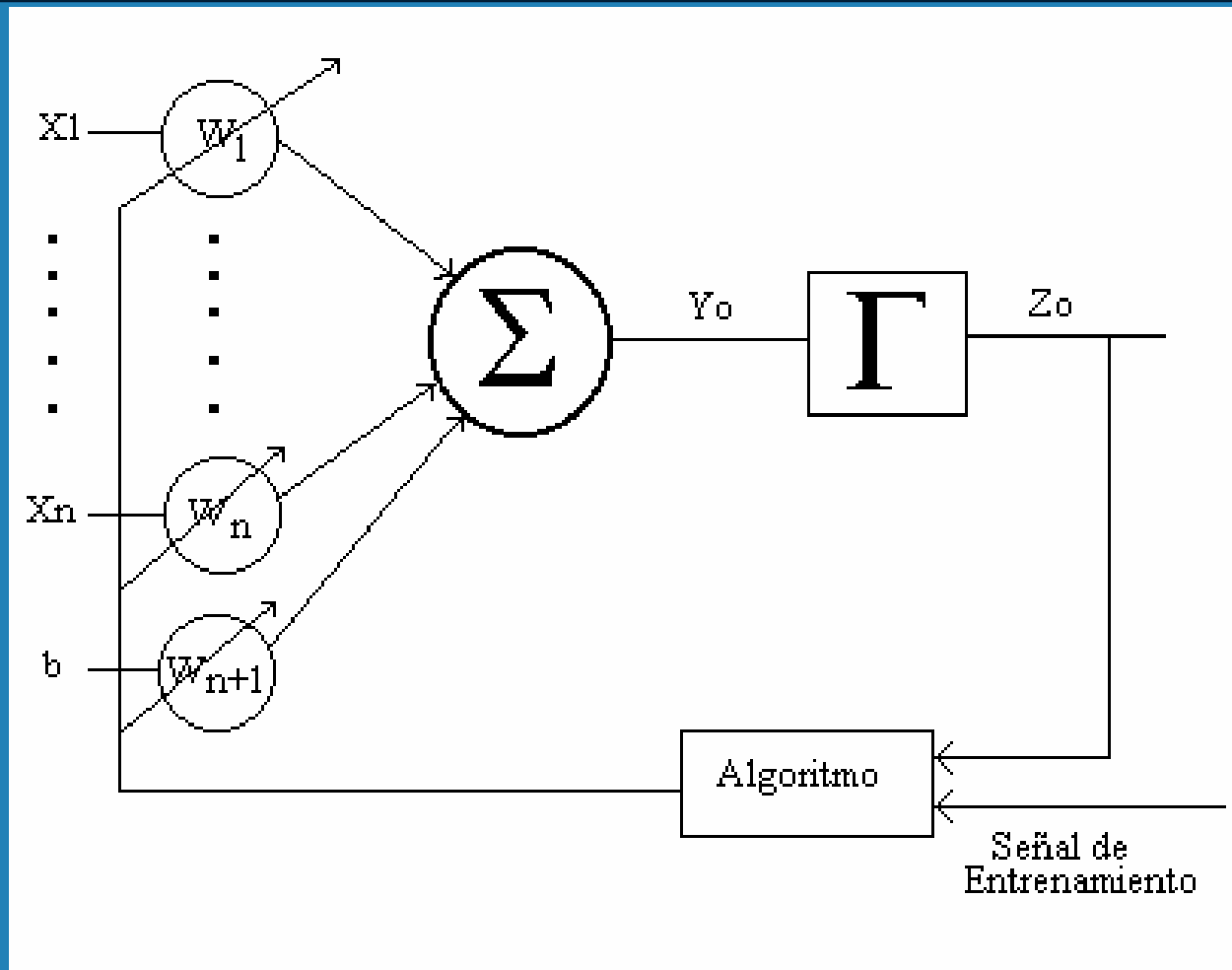
Red Neuronal Artificial

⌚ **Una red neuronal artificial es un modelo diseñado para emular algunas de las capacidades computacionales del cerebro humano. Este tipo de modelo incluye tanto características funcionales como configuraciones topológicas de las neuronas en el cerebro.**

Neurona Biológica



Neurona Artificial



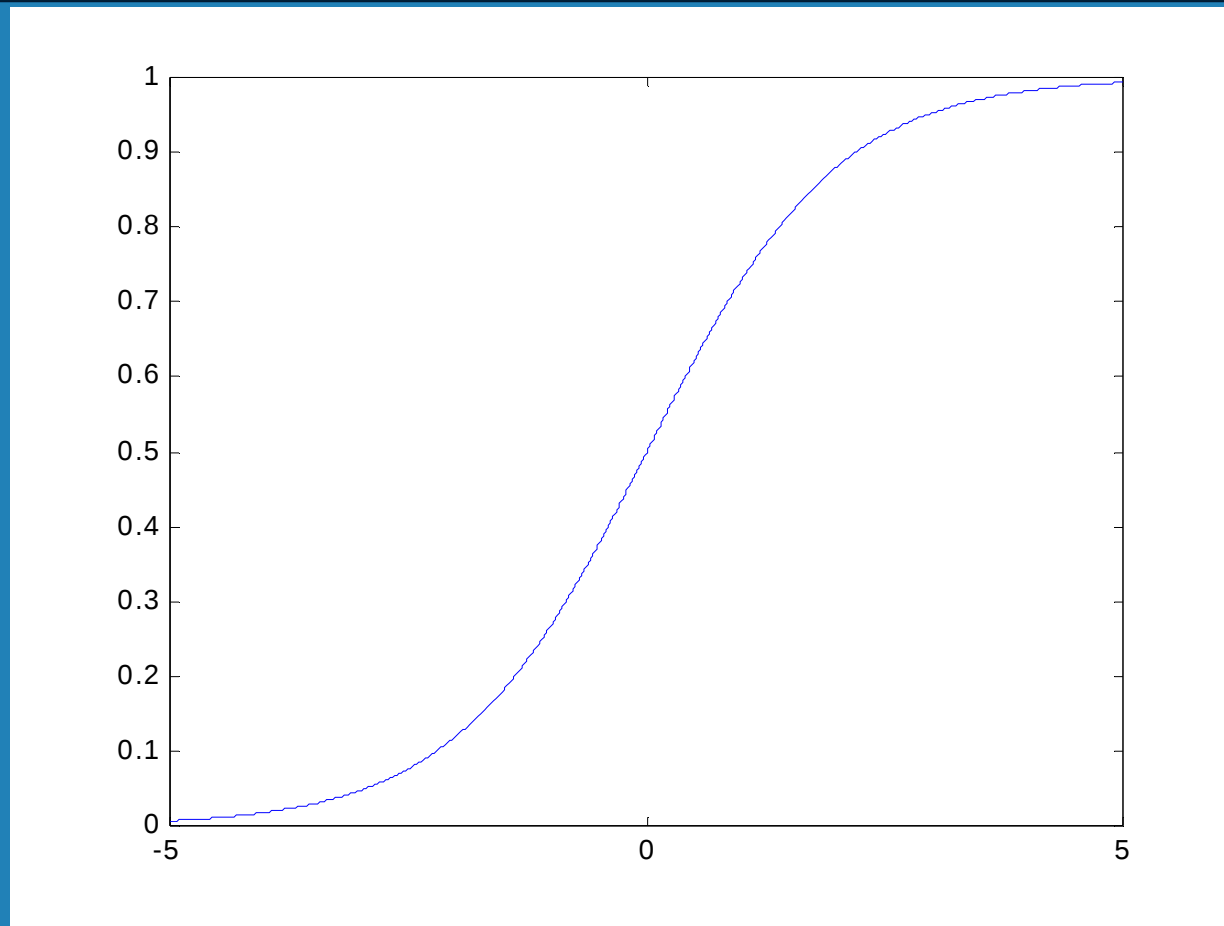


Redes Neuronales Artificiales

∞ Componentes de una neurona artificial:

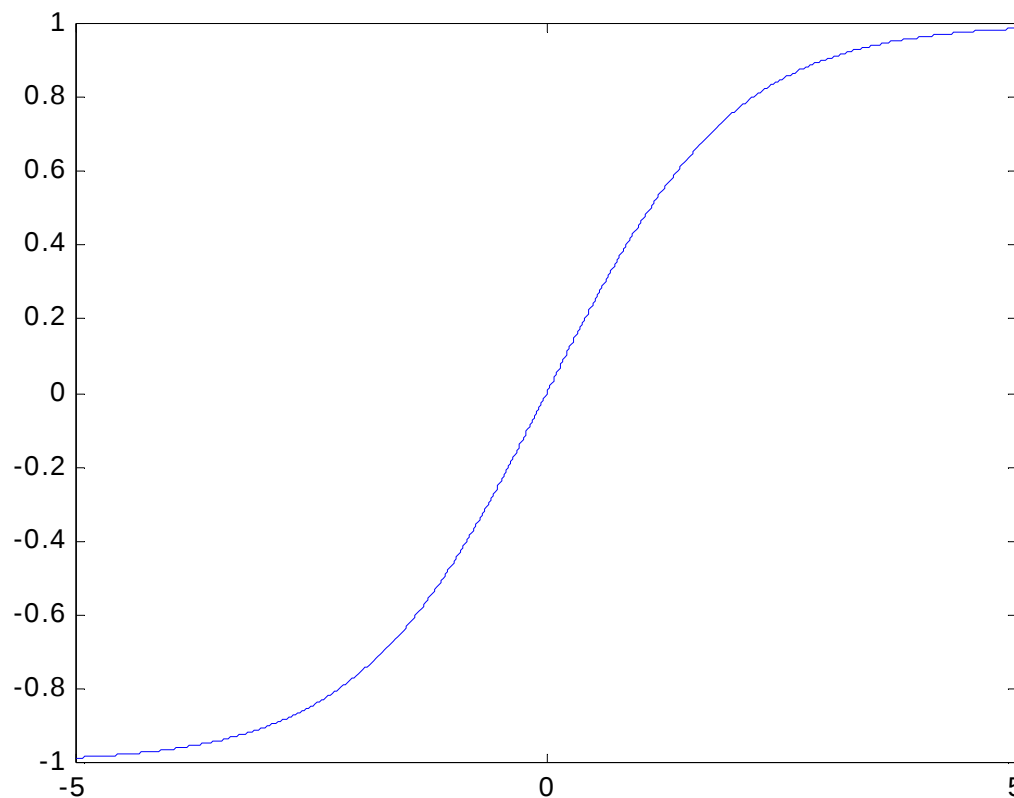
- Un punto de suma de entradas ponderadas,
- Una función de activación no lineal,
- Una regla de entrenamiento o aprendizaje.

Funciones de activación



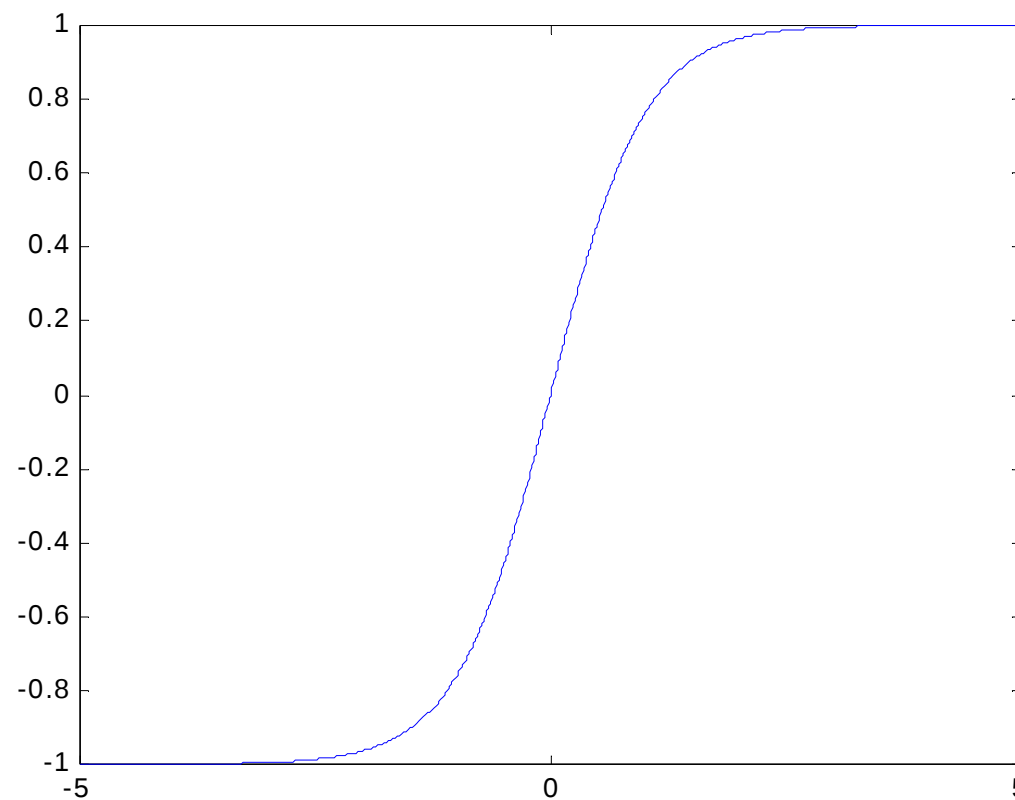
Sigmoide Unipolar $F(x)=1/(1+\exp[-x])$

Funciones de activación



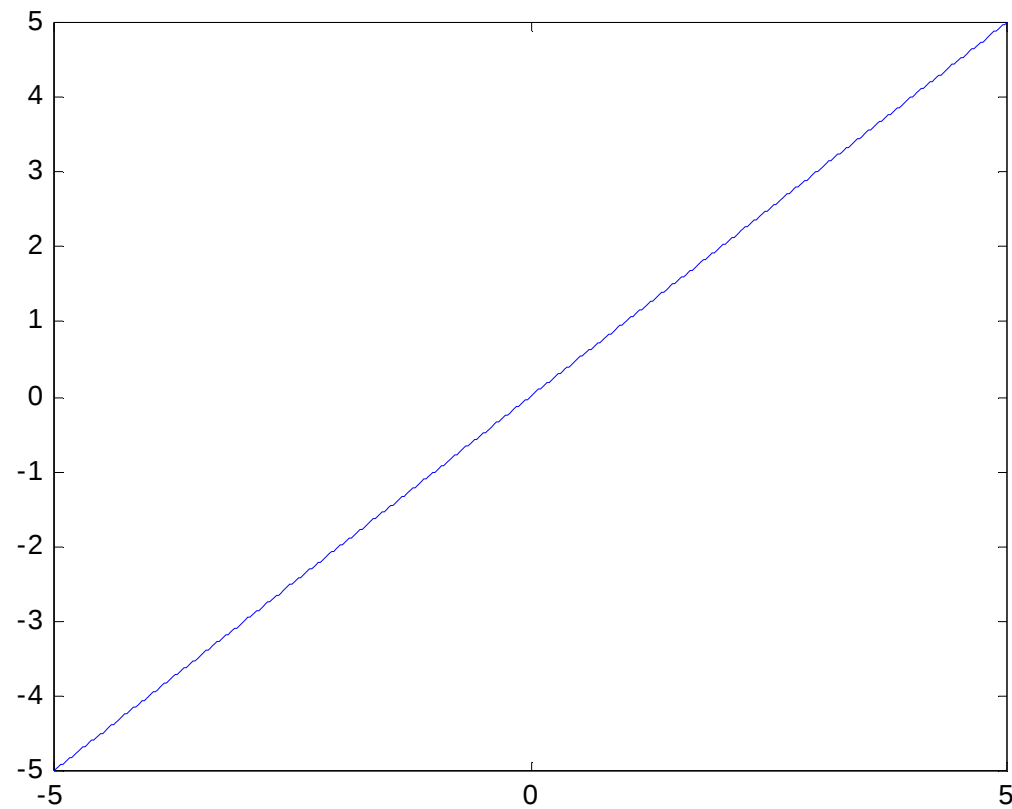
Sigmoide Bipolar $F(x)=2/(1+\exp(-x))-1$

Funciones de activación



Tangente Hiperbólica $F(x) = \tanh(x)$

Funciones de activación



Lineal $F(x)=x$



Comparación entre las redes neuronales biológicas y las artificiales

- ⌚ Funcionalmente: ambas reciben, conducen, procesan y transmiten señales.**
- ⌚ Neuronas biológicas responden lentamente (10^{-3} s), comparadas con las neuronas artificiales (10^{-9} s).**
- ⌚ Cerebro procesa en paralelo con unas 10^{11} neuronas y más de 10^4 sinapsis por neurona**

Resumen Histórico

Ω Hasta 1940:

- Teorías generales de aprendizaje y el condicionamiento del comportamiento (Pavlov, Von Hemholtz, etc.)
- No habia modelos matemáticos de la operación de las neuronas en el cerebro.

Resumen Histórico

∞ Años 40:

- **Mecanismos del aprendizaje de las neuronas biológicas.**
- **Modelos neuronales artificiales sencillos (Hebb, McCulloch, Pitts)**

Resumen Histórico

Ω Años 50:

- **Primeras redes y algoritmos de entrenamiento con aplicaciones prácticas. (Rosemblatt, Widrow, Hoff)**

Resumen Histórico

Ω Años 60:

- **Presentación de las limitaciones de las redes neuronales existentes (Minsky y Papert).**
- **Se pierde el interés en el área de las redes neuronales.**
- **Búsqueda de soluciones utilizando otras técnicas inteligentes como los Sistemas Expertos.**

Resumen Histórico

Ω Años 70:

- Se producen nuevos resultados en forma aislada (Kohonen, Grossberg, Anderson).

Resumen Histórico

∞ Años 80:

- Resurgimiento del interés en el área. (Rumelhart, Hopfield, Grossberg)
- Utilización en problemas sencillos de reconocimiento de patrones.



Resumen Histórico

Ω Años 90:

- **Consolidación y formalización de las redes Neuronales (Narendra)**
- **Desarrollo de aplicaciones basadas en redes neuronales**



Resumen Histórico

∞ Año 2000:

- **Formalización matemáticas de los desarrollos basados en redes neuronales**
- **Fusión de las redes neuronales con otros sistemas inteligentes (Lógica difusa, algoritmos genéticos, etc.) y con técnicas formales.**