

Sistemas de Inteligencia Artificial

Aprendizaje supervisado

TPE 2

Redes Neuronales

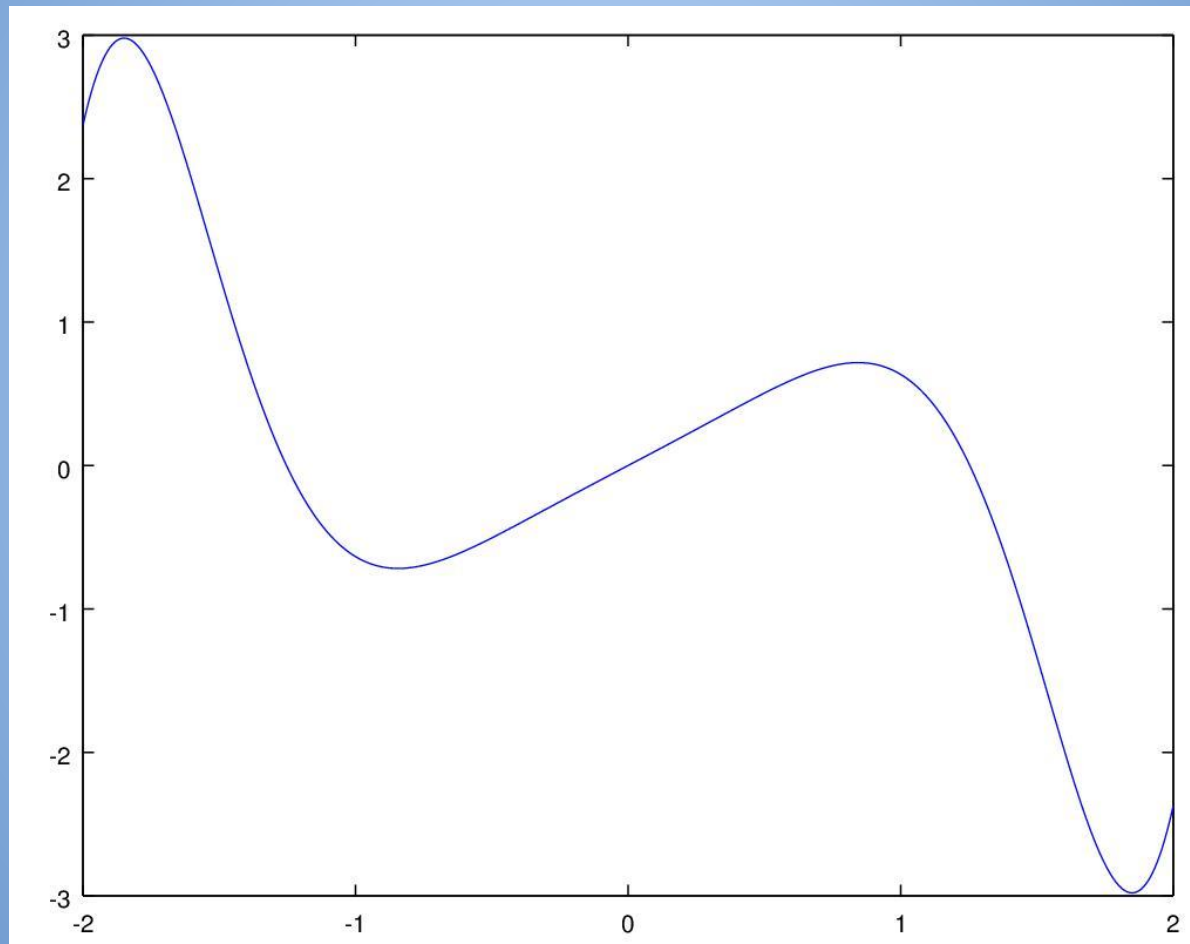
Grupo 4

Badi, Leonel

Farré, Lucas

Gómez, Jorge

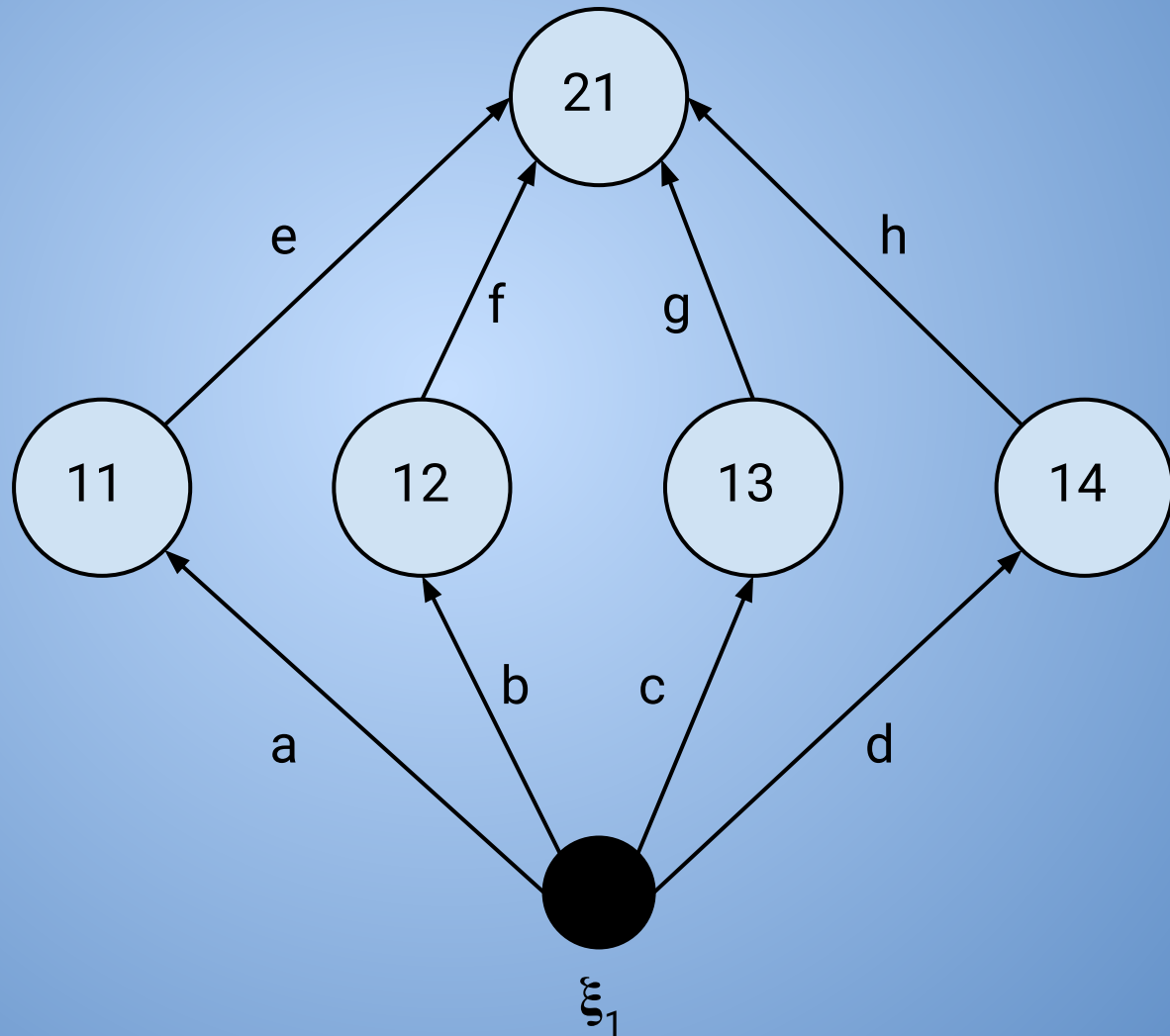
Función $\sinh * \cos(x^2)$



Red neuronal

Capa 2

Capa 1



Pesos y umbrales

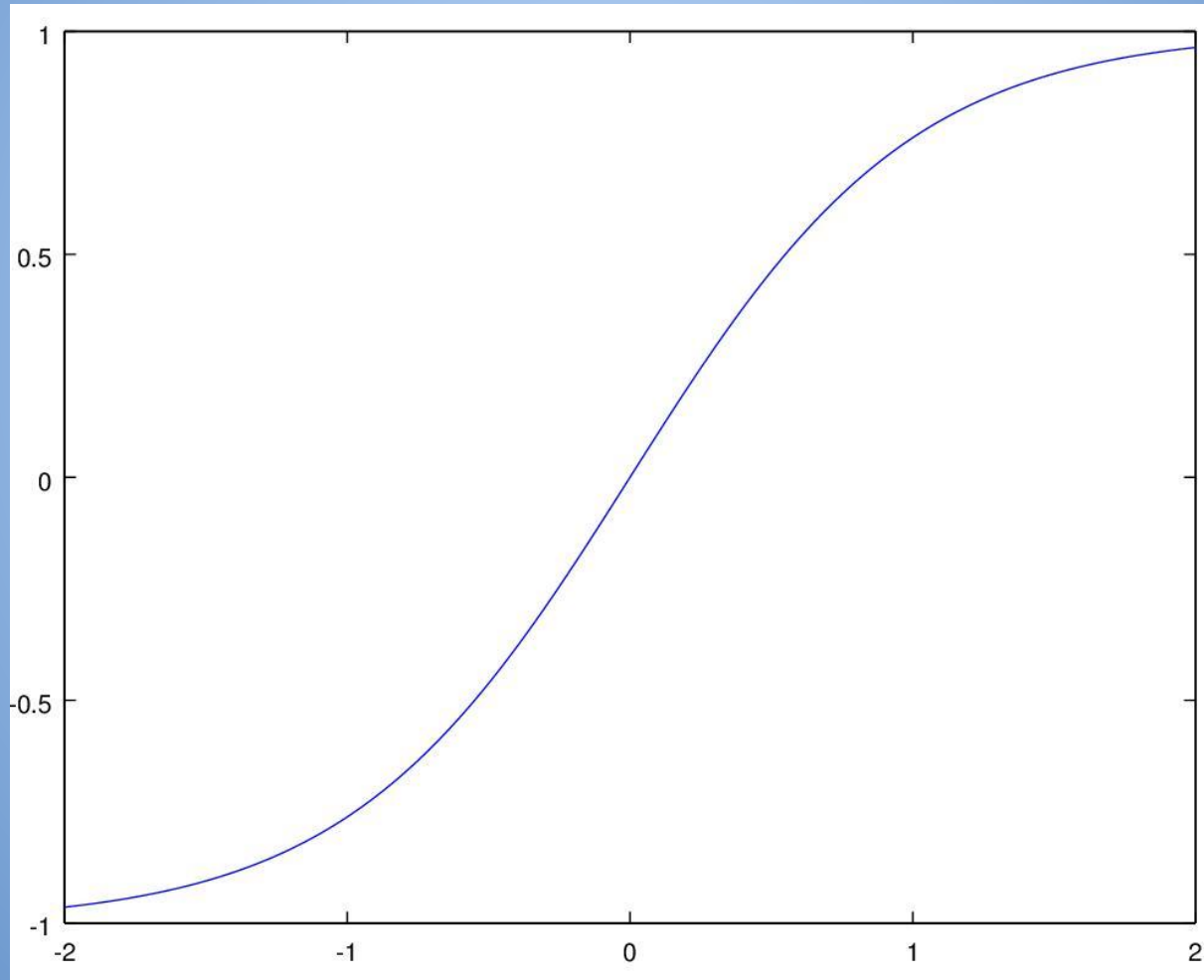
Capa 1

$$W_1 = \begin{pmatrix} u_{11} & u_{12} & u_{13} & u_{14} \\ a & b & c & d \end{pmatrix}$$

Capa 2

$$W_2 = \begin{pmatrix} u_{21} \\ e \\ f \\ g \\ h \end{pmatrix}$$

Función de activación



Elección de los parámetros

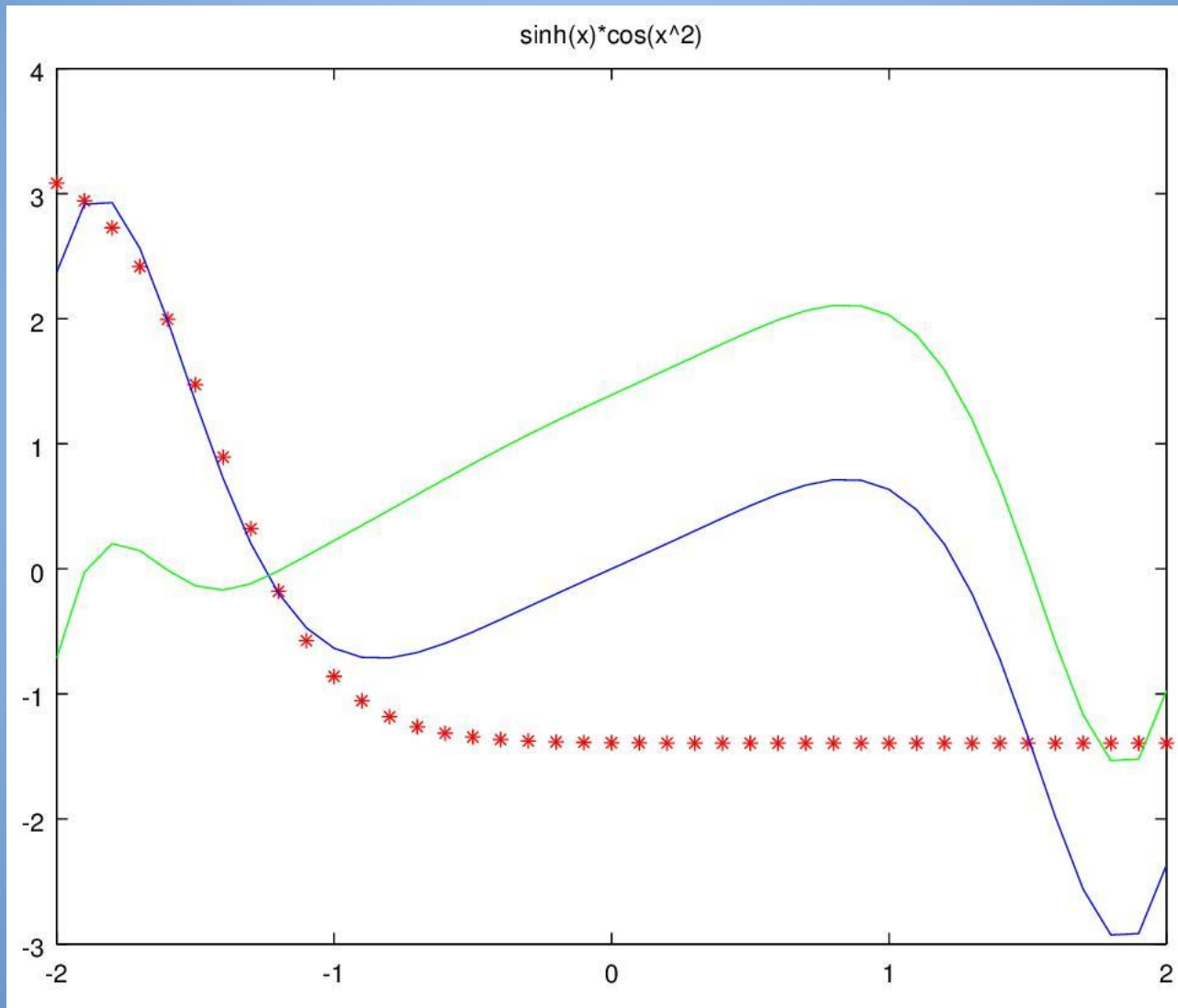
¿Cómo elegimos los parámetros adecuados?

Elección de los parámetros

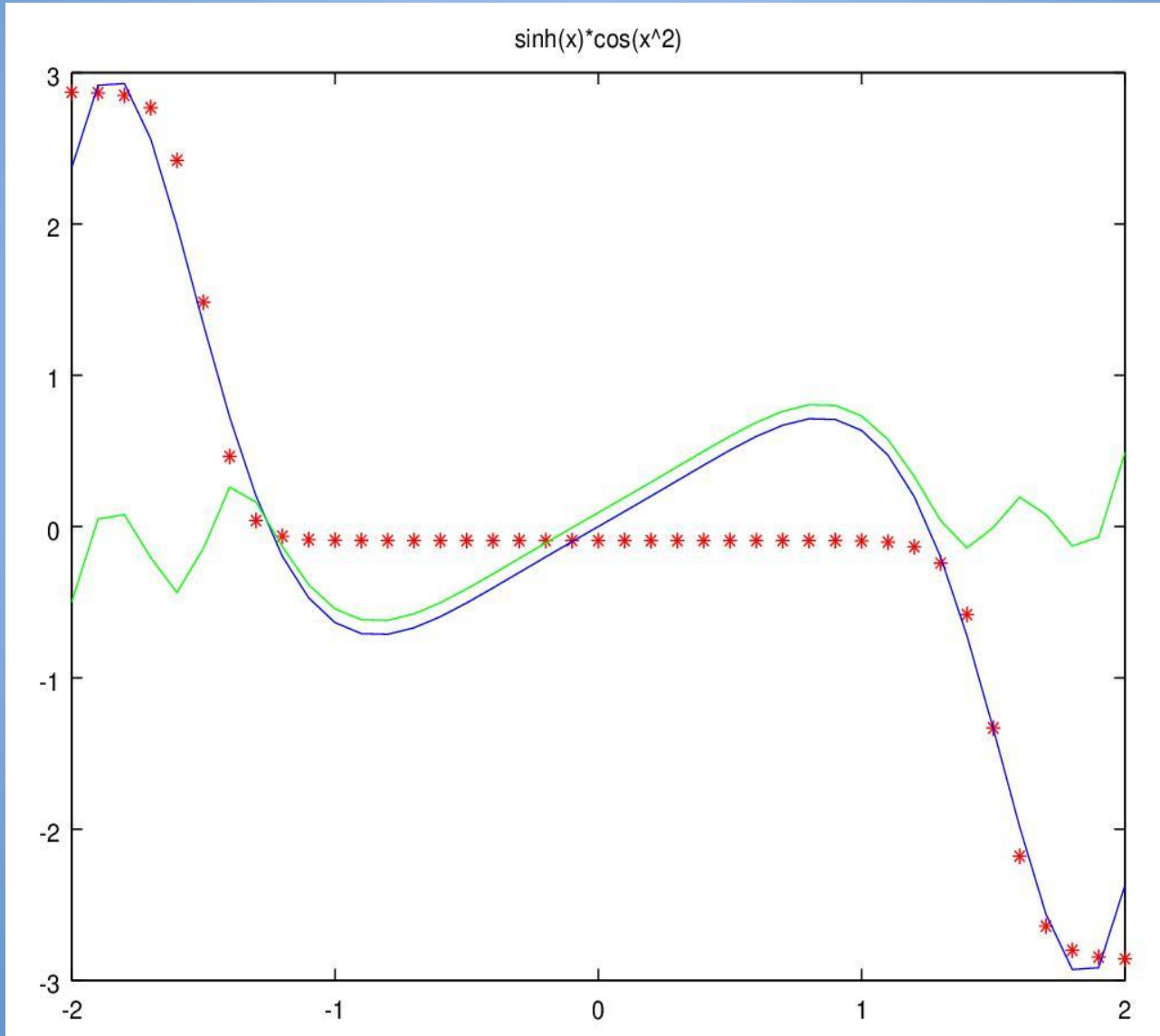
Prueba y error, con y sin ayuda de *scripts* automatizados, modificando en este orden:

1. Cantidad de neuronas en la capa oculta
2. El valor de η
3. El valor de α del *momentum*
4. Los valores a y b de adaptación de η
5. Cantidad de capas ocultas

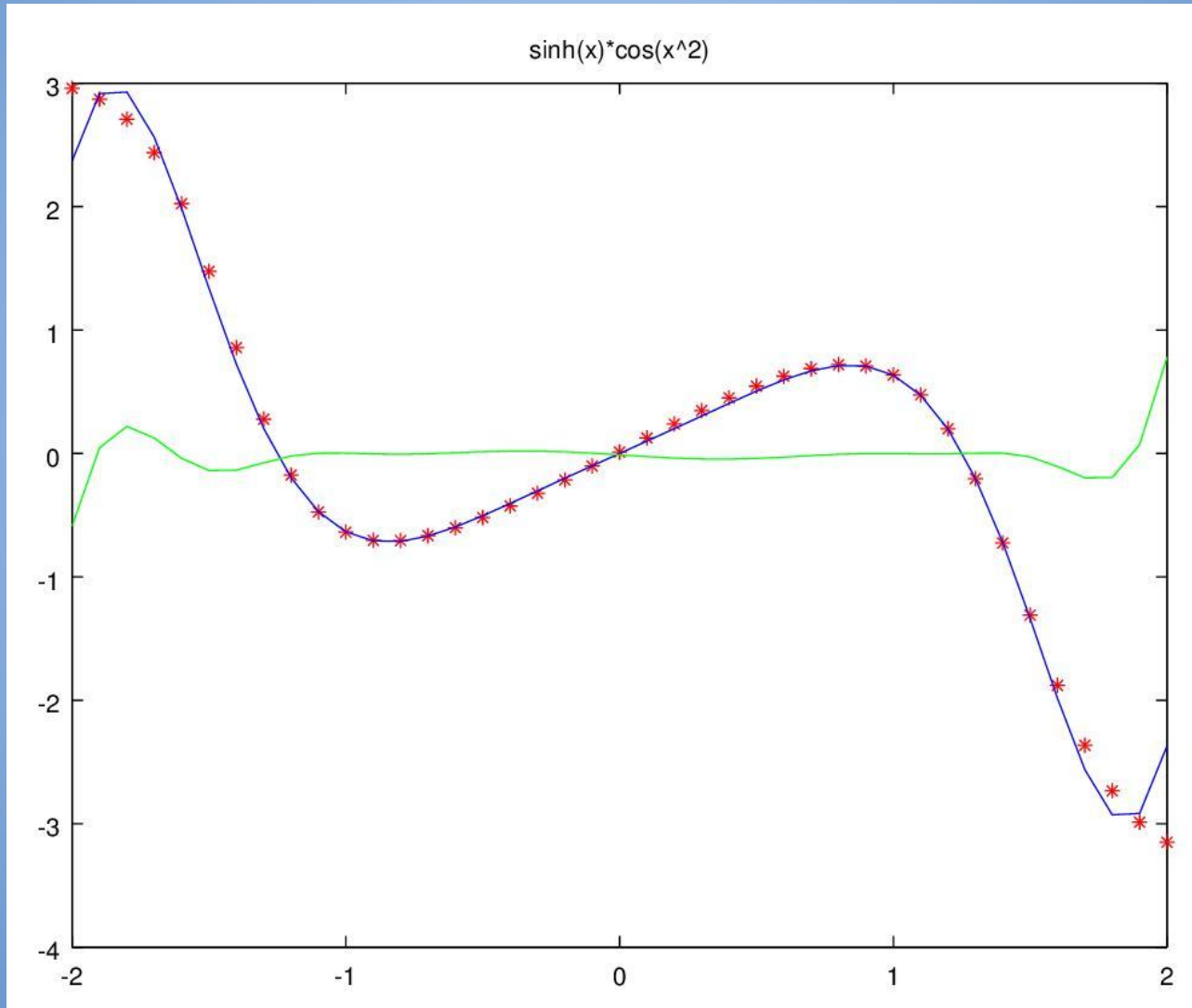
1 neurona en la capa oculta



2 neuronas en la capa oculta



3 neuronas en la capa oculta



Neuronas en la capa oculta

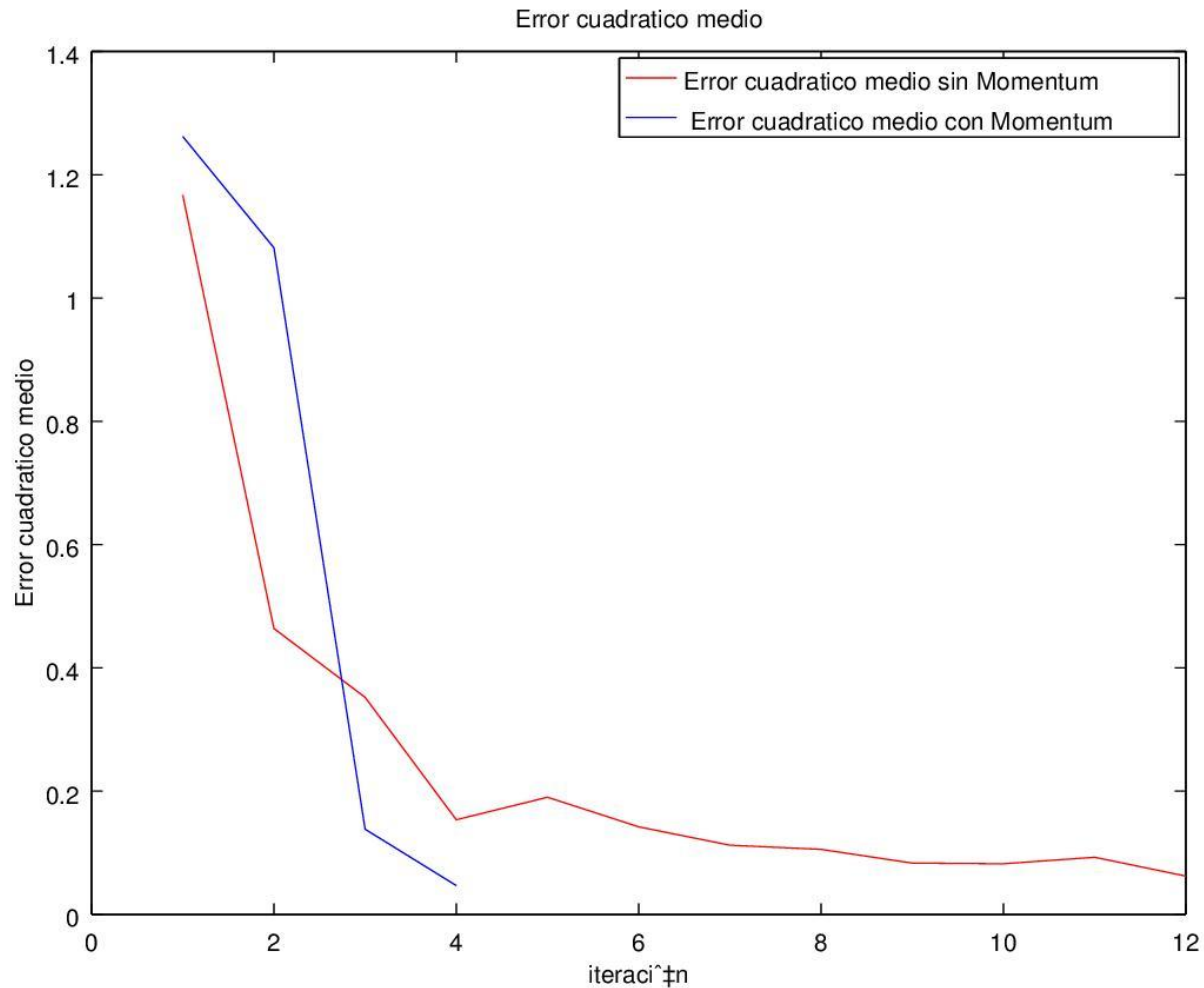


- Menos flexibilidad
- Indistinguibilidad de puntos



- Mayor dificultad para aprender
- Memorización

Comparación con *momentum*



Error dependiendo de los *inputs*

Neuronas	Input Pesado	Input Reducido	Input Uniforme
1	2.633577	0.879829	0.944424
2	0.191018	0.239681	1.111854
3	0.013454	0.062525	1.758705
4	0.011560	0.028750	0.012690
5	0.011898	0.027034	0.014153
6	0.009929	0.025518	0.013235
7	0.014037	0.024261	0.012661
8	0.014212	0.021872	0.012682
9	0.012102	0.032671	0.015582
10	0.014447	0.026864	0.012481



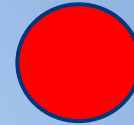
Error mínimo

η adaptativo para reducir el error

	a (<i>etainc</i>)	b (<i>etadec</i>)	Incrementos	Decrementos	Error
0.050000	0.040000	0.100000	15.750000	83.250000	0.010966
0.100000	0.030000	0.200000	33.250000	65.750000	0.011824
0.100000	0.040000	0.100000	16.000000	83.000000	0.012436
0.050000	0.050000	0.200000	24.250000	74.750000	0.012912
0.100000	0.040000	0.200000	24.000000	75.000000	0.013504
0.050000	0.030000	0.200000	30.250000	68.750000	0.013678
0.050000	0.020000	0.100000	35.750000	63.250000	0.013691
0.100000	0.020000	0.100000	29.250000	69.750000	0.013808
0.050000	0.030000	0.100000	26.250000	72.750000	0.015431
0.050000	0.050000	0.300000	22.250000	76.750000	0.016084

Problema de los extremos

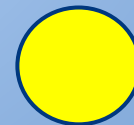
- Agregar capas ocultas



- Extender el intervalo de trabajo



- Aumentar la cantidades de patrones en el extremo



Conclusiones

- No siempre agregar más neuronas a la red es conveniente, la misma puede perder *performance*.
- Es importante la buena elección del patrón de entrada, para que la red generalice el problema en la medida justa.
- Cambios muy simples de implementar como el *momentum*, pueden ser muy beneficiosos.
- La función de activación puede cambiar drásticamente la manera en que la red se comporta.
- Puede resultar muy difícil que la red aprenda los extremos de los intervalos de la función.

Preguntas...