

# **Sistemas de Inteligencia Artificial**

Redes Neuronales

**Grupo 1**

**Integrantes:**

Juan Pablo Civile

Esteban Ordano

Alvaro Crespo

# Problema

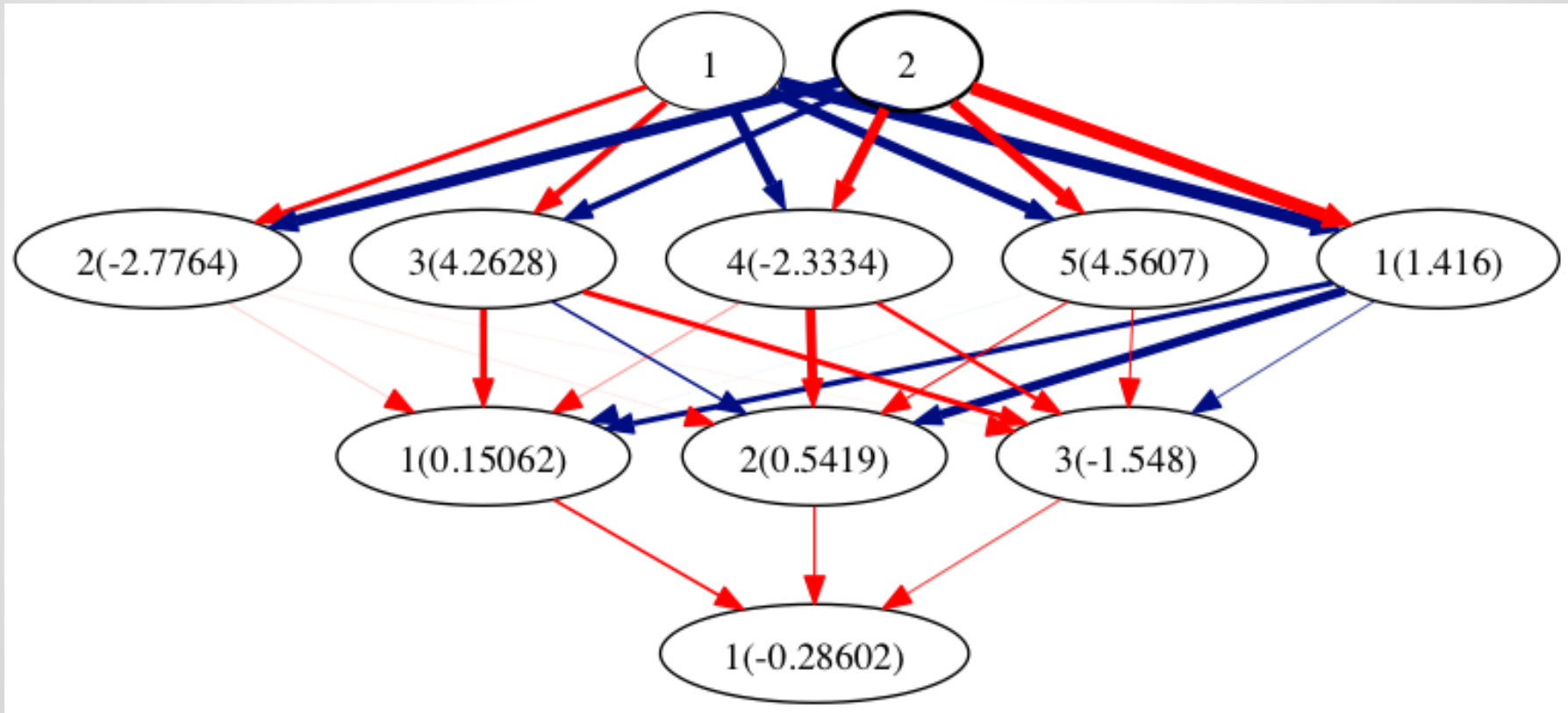
Aproximación de una serie temporal

$$x(t) = f(x(t - 1), x(t - 2), x(t - 3), \dots).$$

La red debe poder aproximar  $f$ .

En principio, no se sabe cuantos pasos previos se deben considerar.

# Red Neuronal



# Red Neuronal

Red *Feed Forward* utilizando el algoritmo *Back Propagation*.

Funciones de activación:

- Sigmoidea

- Tangente Hiperbólica

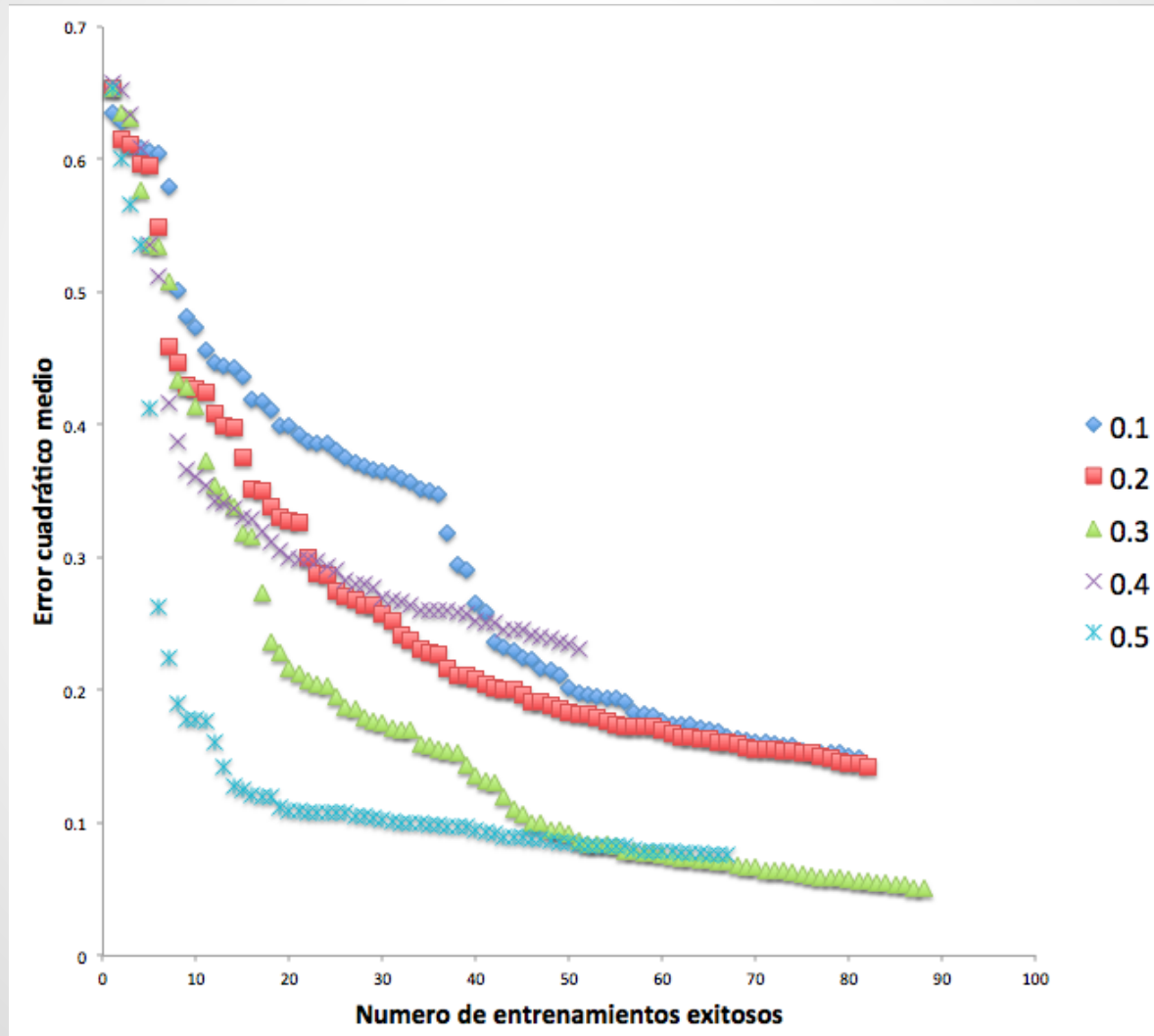
Función de costo:

- Error cuadrático medio

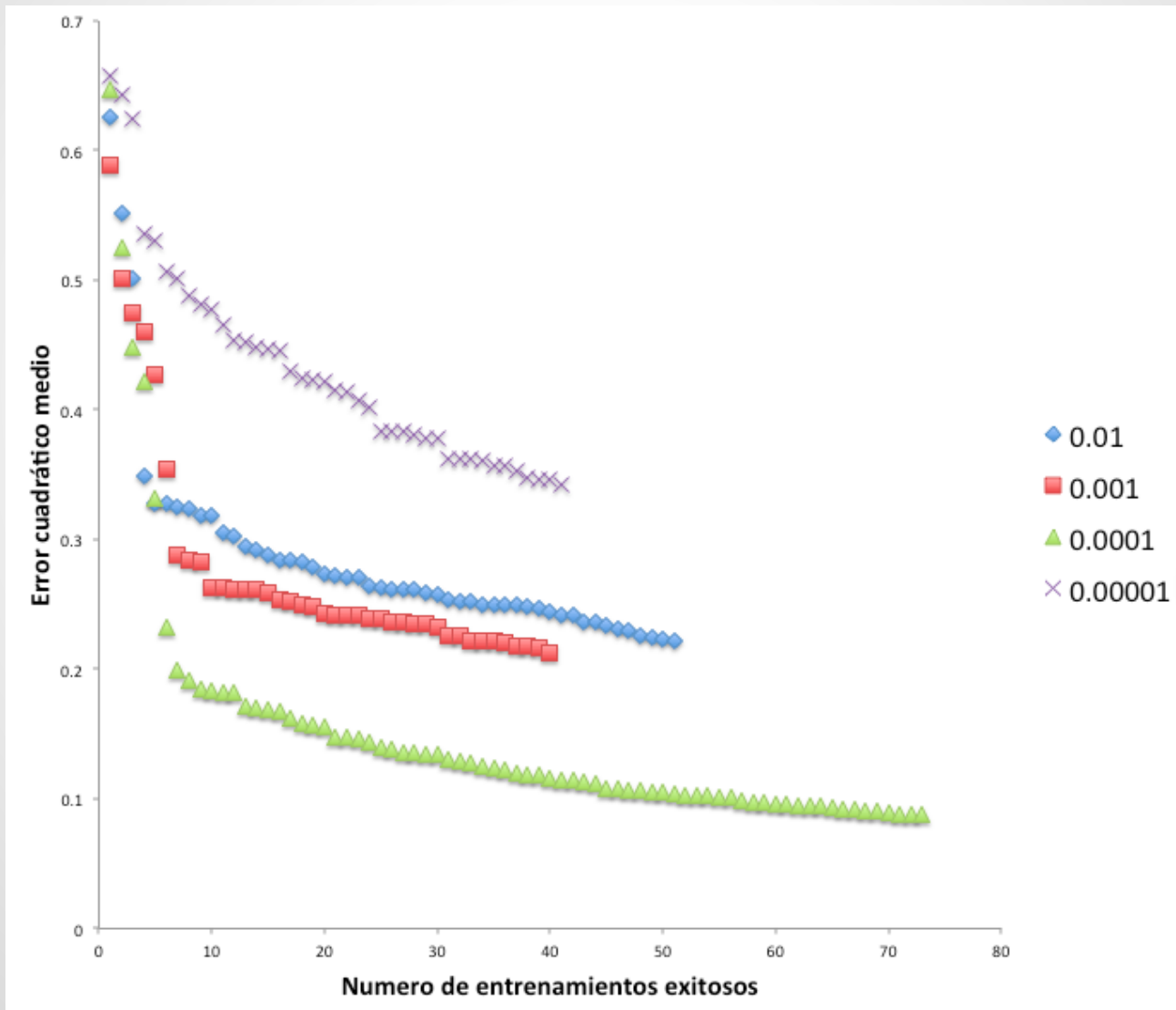
# Mejoras

- Momentum
- Eta adaptativo
- Adición de ruido a los pesos

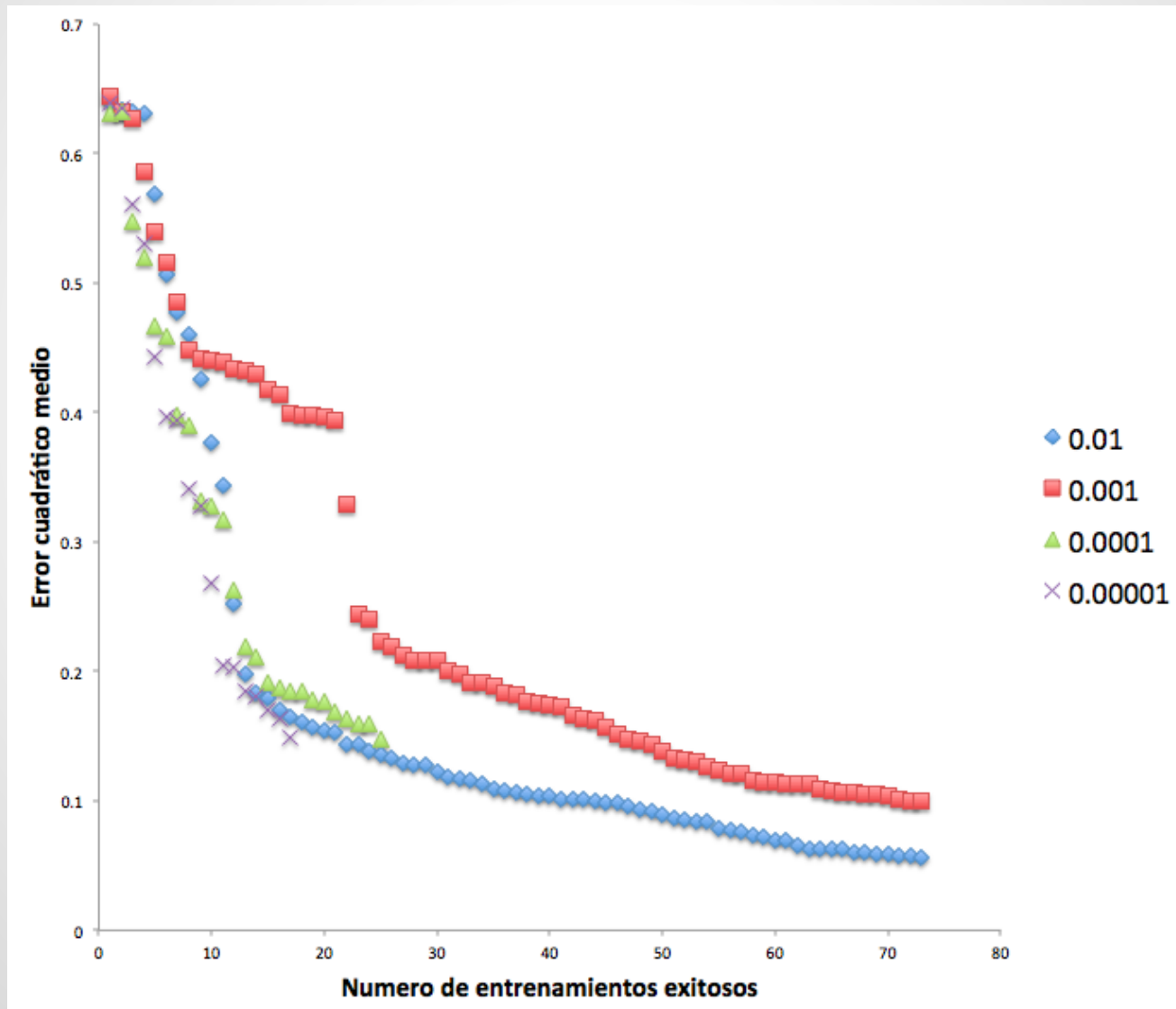
# Mejoras - Momentum



# Mejoras - Eta adaptativo - a

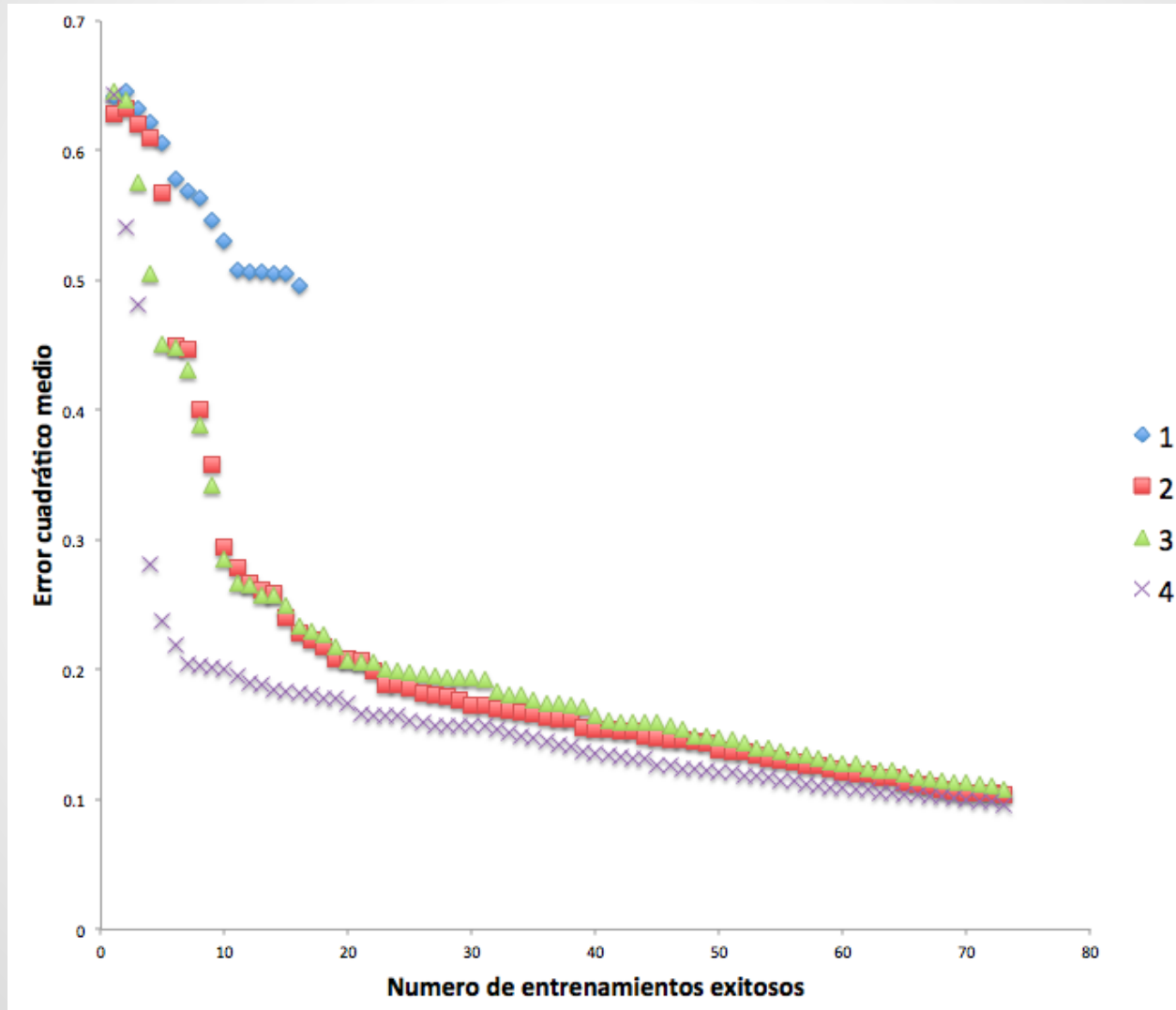


# Mejoras - Eta adaptativo - b





# Mejoras - Eta adaptativo - k



# Mejoras - Ruido

Adición de ruido aleatorio a los pesos, en cada paso, proporcional a la cantidad de pasos no exitosos.

Objetivo: evitar quedarse en mínimos locales.

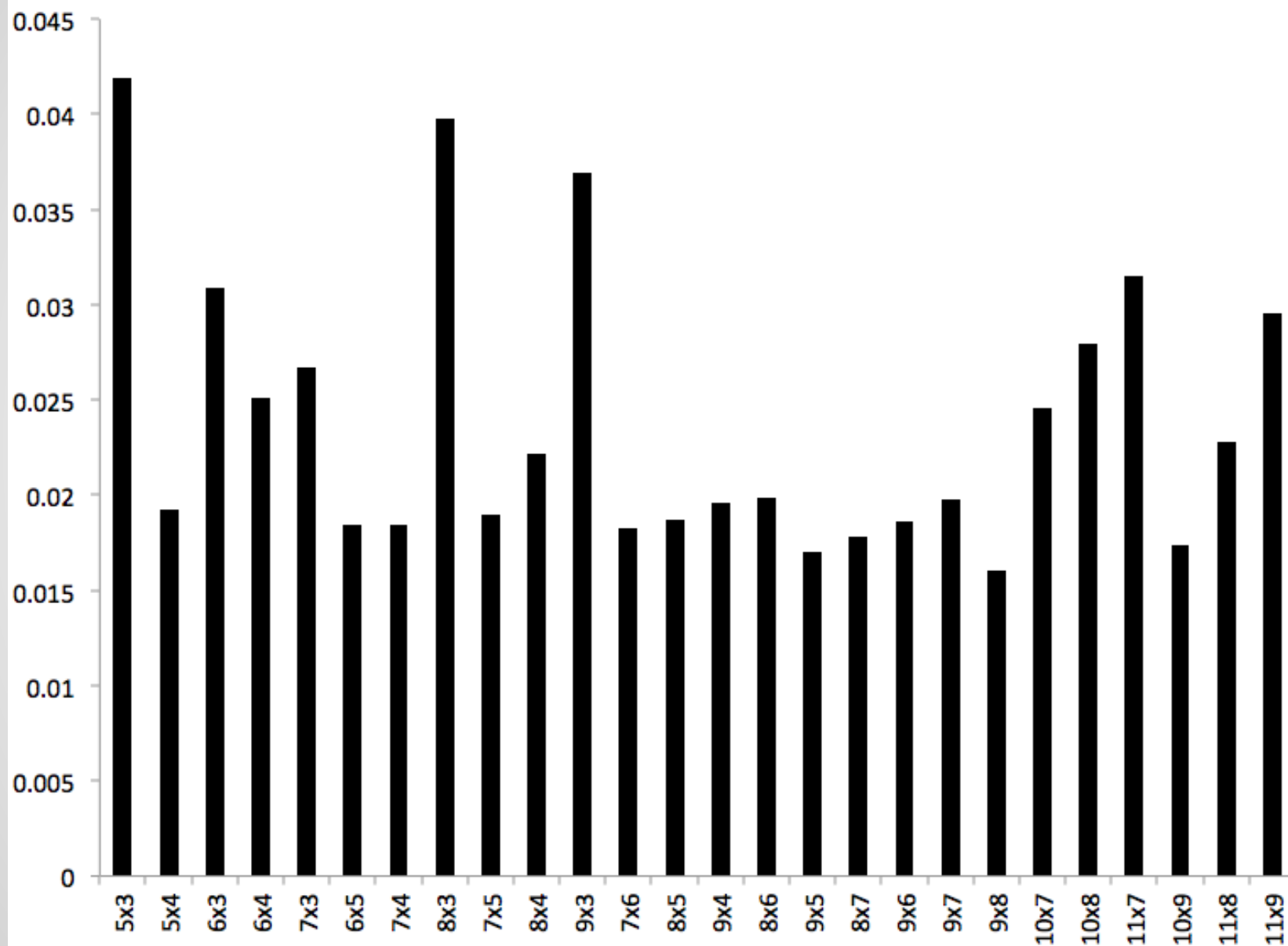
Resultados no conclusivos.

## Resultados - Funciones de activación

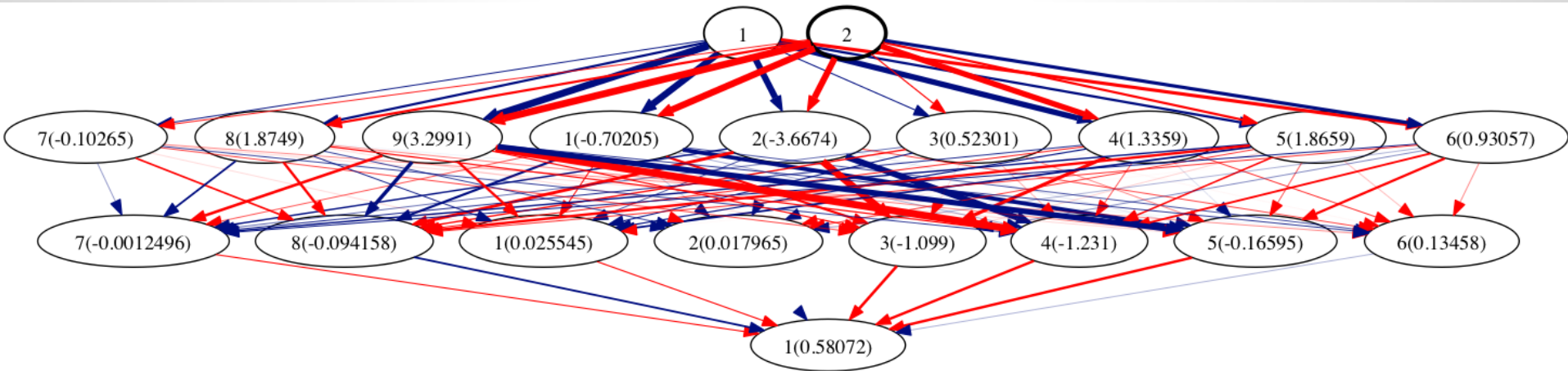
Arquitectura \ Función de activación	Tangente hiperbólica	Sigmoidea
[2 5 4 1]	0,023053	0,31491
[3 10 6 1]	0,053163	0,30446
[2 10 6 1]	0,029276	0,31163
[2 4 2 1]	0,36896	0,31504
[3 14 8 1]	0,028585	0,30841

Sigmoidea :(  
Tangente Hiperbólica :)

**Menor Error cuadrático medio obtenido por arquitectura**



# Mejor arquitectura



# Y probamos algo más...

***nuevo criterios para deshacer entrenamientos***

Tomamos el 90-percentil de los errores en una epoca

2 criterios para hacer rollback

- Si aumenta el error medio o el percentil
- Si aumenta el error medio y el percentil

Con la 2da observamos una mejora del 25%

# Conclusiones

Los valores óptimos para las mejoras implementadas fueron:

Momentum:

$\alpha = 0.3$

Eta adaptativo:

$\eta = 0.3$

incremento = 0.0001

decremento = 0.01

cantidad de pasos = 4

# Conclusiones

- La tangente hiperbólica resultó la mejor función de activación para el problema.
- La exponencial no dio buenos resultados
- La mejor arquitectura, entre las analizadas, resultó ser la [2 9 8 1].