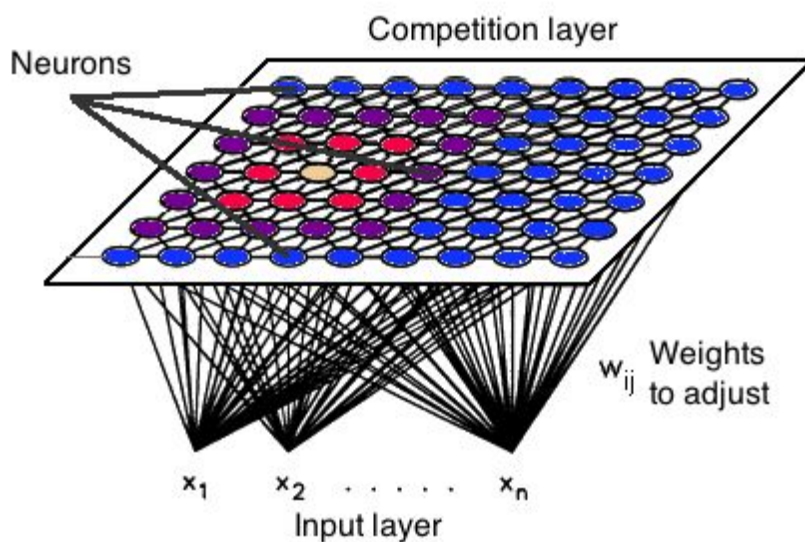


# SISTEMAS INTELIGENTES I

## BLOQUE 2: REDES NEURONALES

### PRÁCTICA 5: REDES NEURONALES NO SUPERVISADAS. MAPAS AUTO-ORGANIZATIVOS DE KONOHEN



## Objetivos de la práctica

Buscar un conjunto de muestras que sean susceptibles de ser categorizadas con una red neuronal no supervisada. Y seguidamente diseñar y entrenar la red neuronal con dicho dataset.

## Dataset escogido

Para la categorización de la red se ha elegido una base de datos bastante sencilla y visual. Las coordenadas (Latitud y Longitud) de los principales países del mundo. La red una vez entrenada debería agrupar los países de tal forma que quedarían más cerca aquellos países cuyas coordenadas sean parecidas, es decir, debería agrupar por cercanía geográfica según las coordenadas.

Se realizarán dos entrenamientos con dos dataset de distintos tamaños. El primero con la totalidad de los países más importantes. Y el segundo con tan solo 44 países pero que están en puntos geográficos bastante dispersos para que el resultado sea más visual.

## Coste

Para tener una referencia de que la red está entrenando y los pesos de las distintas neuronas se están actualizando y ajustando a la entrada, se ha calculado un valor (al que llamamos coste) que se obtiene restando los pesos actuales de las neuronas a los pesos del estado anterior, y seguidamente sumar los valores del vector resultante de dicha resta. Este valor tendrá que ir reduciéndose a medida que va entrenando la red ya que al principio las actualizaciones son más bruscas, pero cuando avanza el entrenamiento son más sutiles debido a que se está acercando a la solución.

## Ejecución 1 (Todos los países)

Los parámetros para esta primera ejecución son los siguientes:

Número de neuronas: 900

Número de iteraciones: 200

$$\sigma = \frac{\sqrt{\text{Número de neuronas}}}{2} \rightarrow \text{con límite de 1}$$

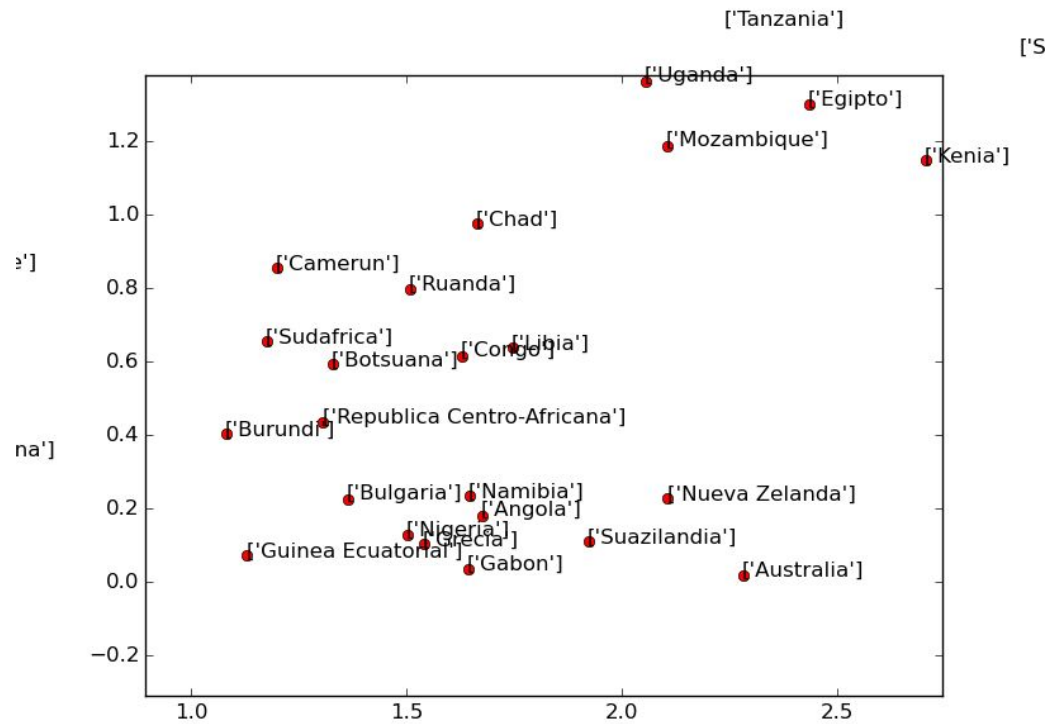
$$\eta = 0.0001 \rightarrow \text{con límite de 0.01}$$

$$\tau_1 = \frac{\text{Número de iteraciones} \times \text{Número de entradas}(159)}{\log(\sigma)}$$

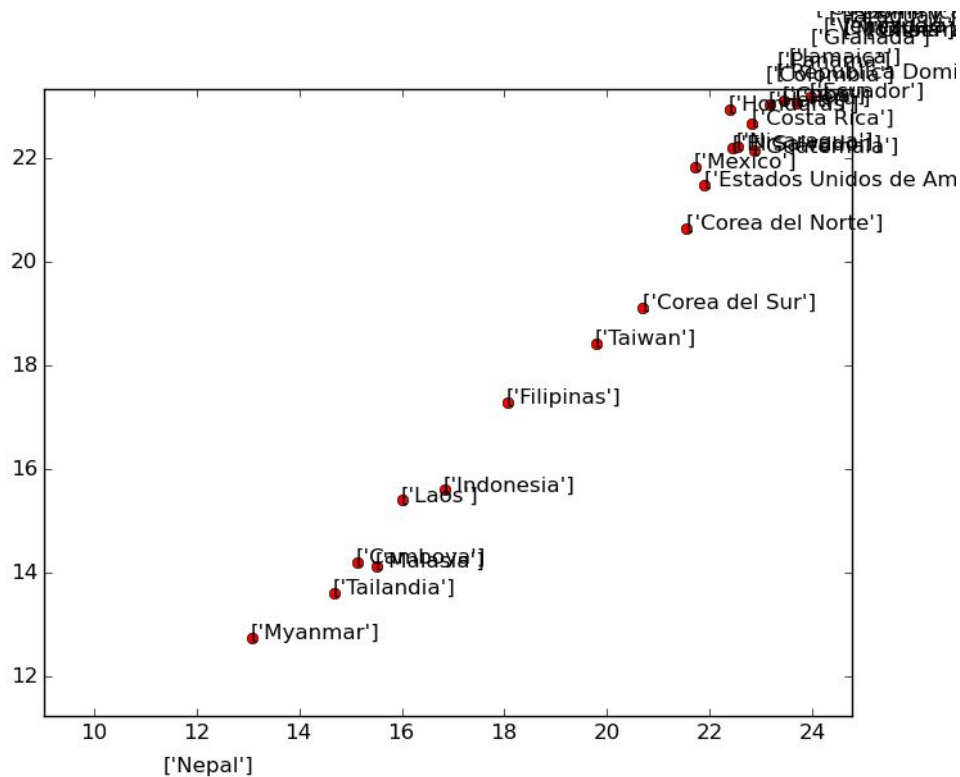
$$\tau_2 = \tau_1$$



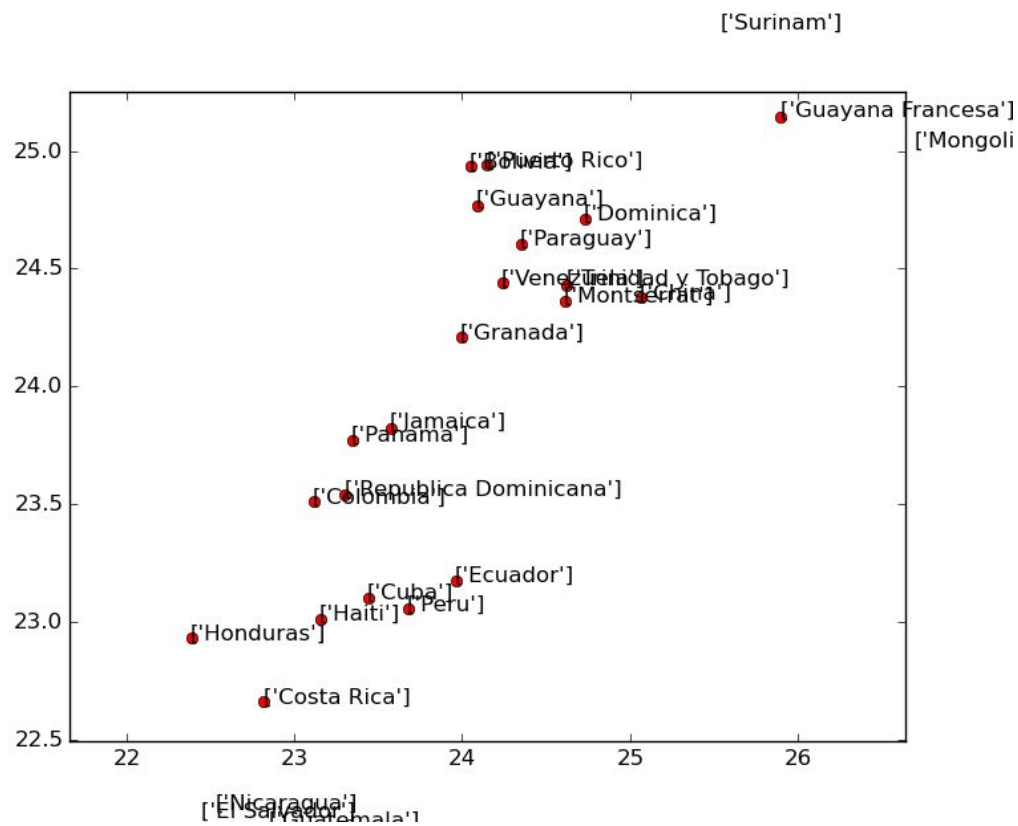
Este es el resultado del entrenamiento de la red. A esta distancia no se aprecia los detalles pero si nos acercamos:



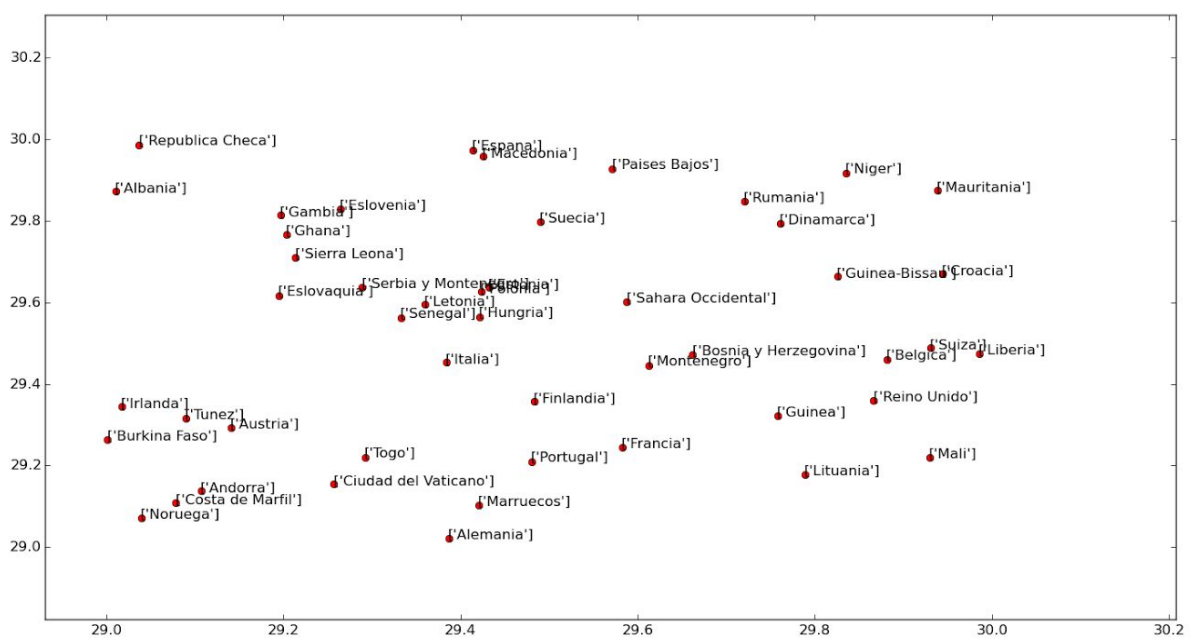
Vemos generalmente agrupa por cercanía geográfica, como por ejemplo estos paises de Africa.



Agrupación de países de Asia.



Agrupación de países de Sudamérica.



Agrupación de países de Europa.

### Ejecución 2 (solo 44 países)

Con esta base de datos mas pequeña y con países mas dispares, se obtienen resultados mas visuales.

Los parámetros para esta segunda ejecución son los siguientes:

Número de neuronas: 400

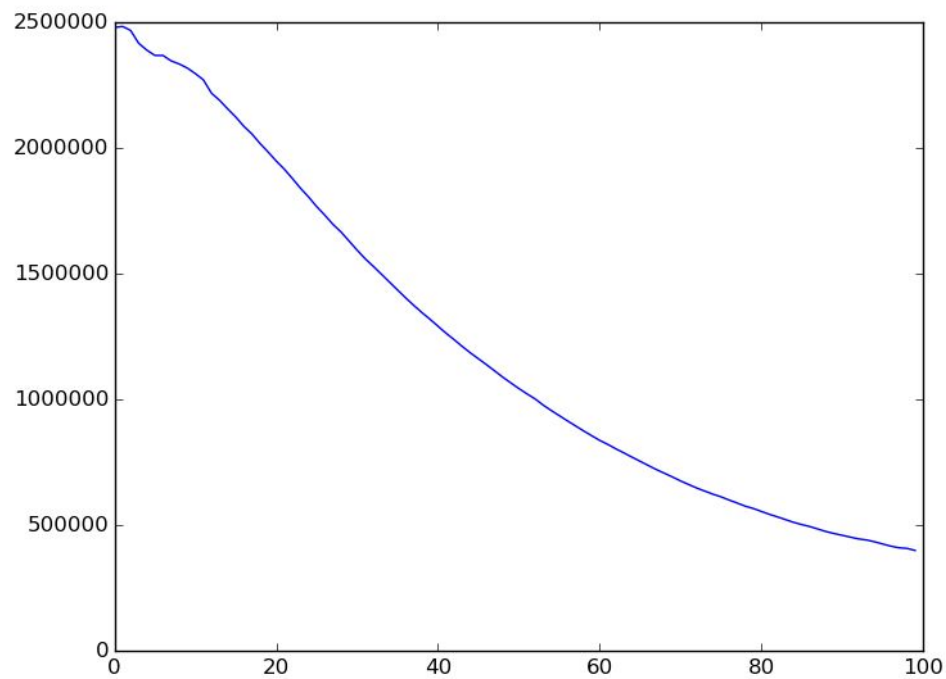
Número de iteraciones: 100

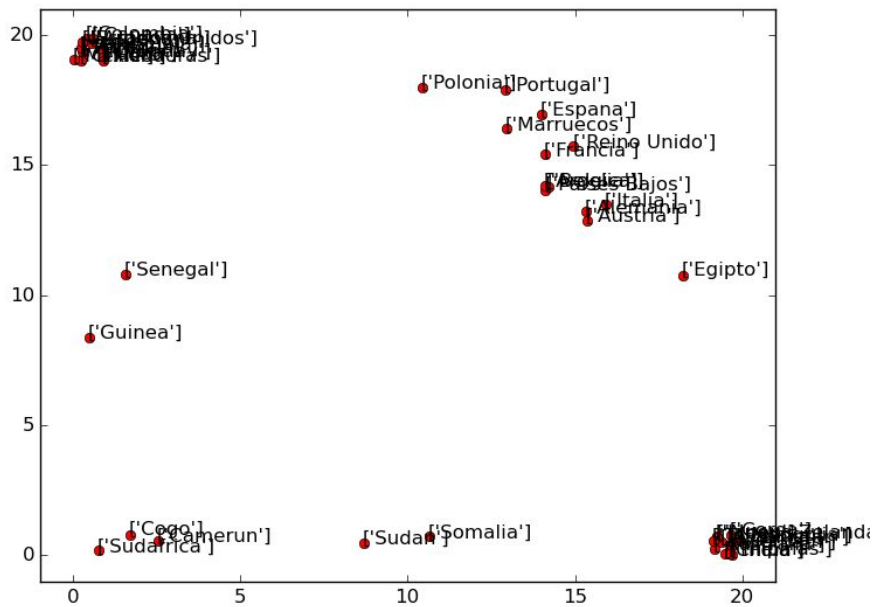
$$\sigma = \frac{\sqrt{\text{Número de neuronas}}}{2} \rightarrow \text{con límite de 1}$$

$$\eta = 0.001 \rightarrow \text{con límite de 0.01}$$

$$\tau 1 = \frac{\text{Número de iteraciones} \times \text{Número de entradas}(44)}{\log(\sigma)}$$

$$\tau 2 = \tau 1$$





Podemos observar que el resultado es mucho más visual, se aprecian mejor las distintas agrupaciones que ha realizado la red:

