



SIA TP4

Métodos de Aprendizaje No Supervisado

# Equipo

Patrick Dey

Matias Lombardi

Santos Rosati



# Ejercicio 1

## Introducción

- Red de Kohonen
- Regla de Oja

# Problema

- Características económicas, sociales y geográficas de países europeos
- Variables que representan a cada país
- Se busca agruparlos por estas variables y obtener un índice que los permita ordenar

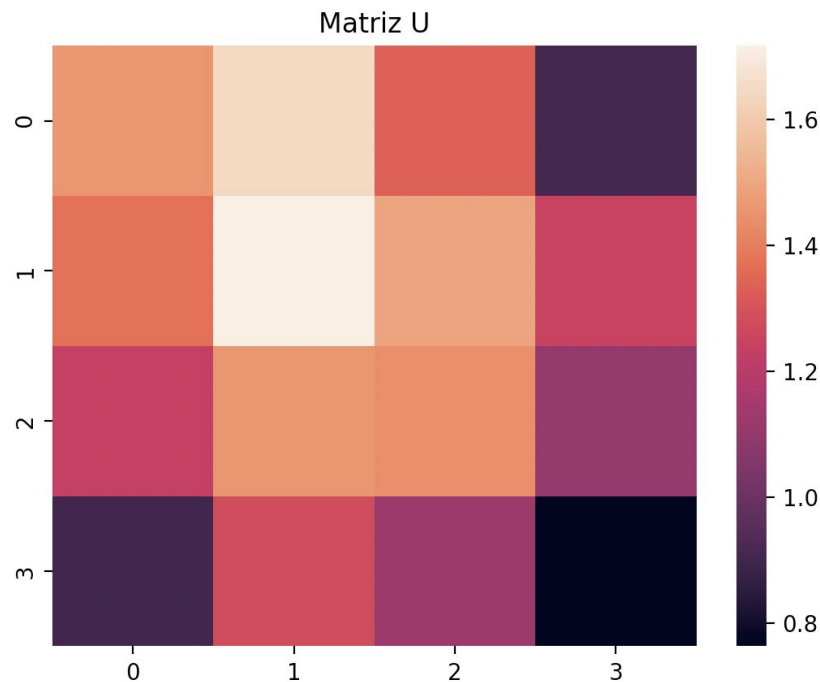
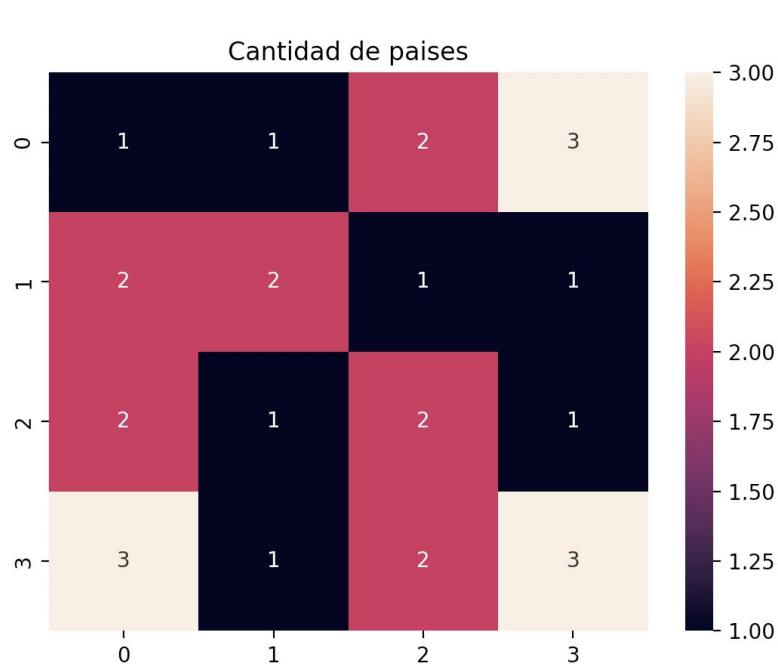


# Red de Kohonen - Objetivos

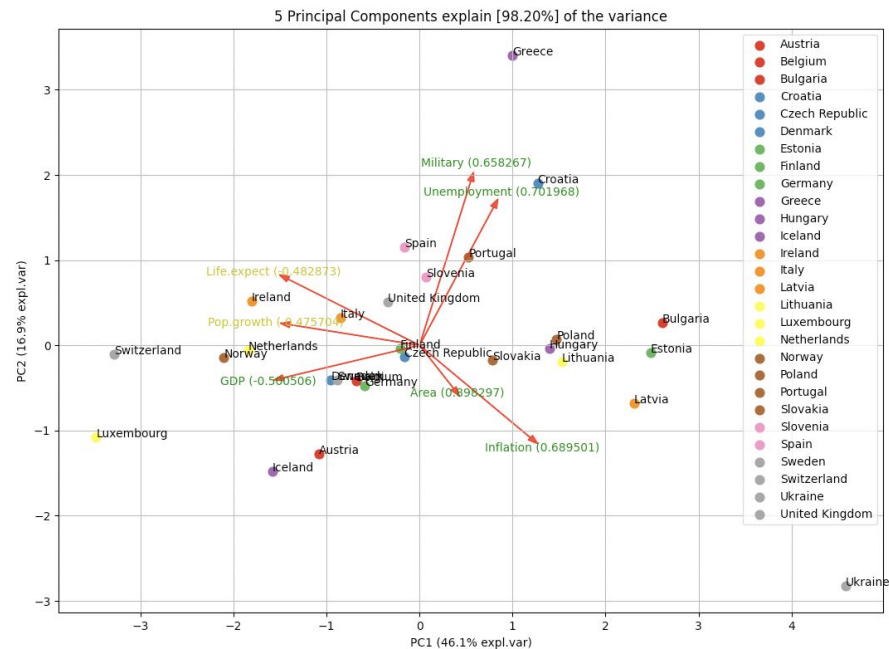
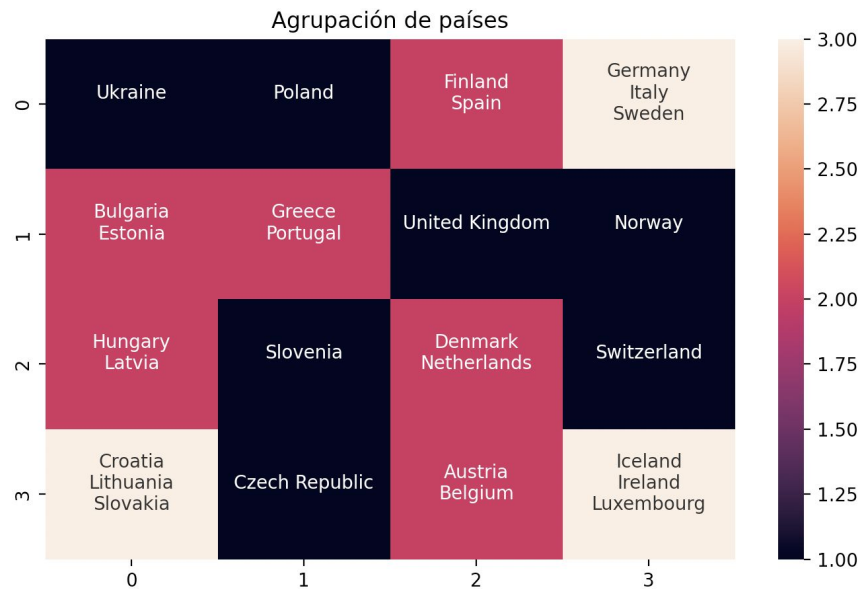
- Es una red de una sola capa en forma de grilla bidimensional
- Implica una reducción de la dimensionalidad
- Es un método de agrupamiento, ya que patrones “parecidos” terminarán en las mismas neuronas
- Las neuronas compiten por las entradas



# Red de Kohonen - Heatmap y U-Matrix



# Agrupación de Países



# Regla de Oja

- Es un perceptrón simple lineal no supervisado
- Actualiza los pesos según la regla de Oja

$$\Delta w_j = \eta(y * x_j^n - y^2 * w_j^n)$$

- Converge a la primera componente principal





# Comparación

Converge a la primera componente principal

Componente principal calculada con Regla de Oja:

$$y_1 = 0.124983 x_1 - 0.500572 x_2 + 0.406630 x_3 - 0.482939 x_4 + 0.188063 x_5 - 0.475764 x_6 + 0.271632 x_7$$

Componente principal calculada con PCA:

$$y_1 = 0.124874 x_1 - 0.500506 x_2 + 0.406518 x_3 - 0.482873 x_4 + 0.188112 x_5 - 0.475704 x_6 + 0.271656 x_7$$

Norma de la diferencia: 0.000214



# Ejercicio 2

## Introducción

- Red de Hopfield
- Estados Espurios

# Problema

- Almacenar 4 patrones de letras representadas por matrices  $5 \times 5$
- Asociar las versiones ruidosas con las originales
- Identificar algún estado espurio

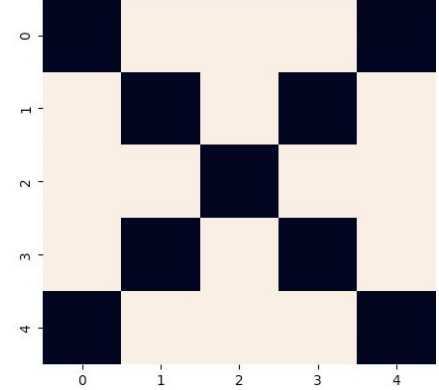
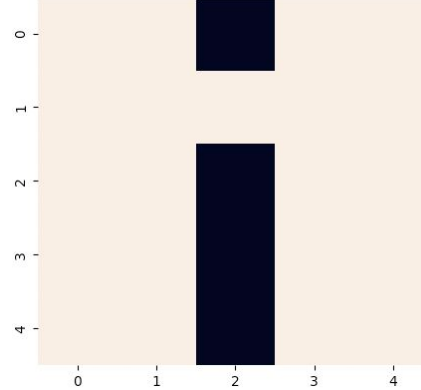
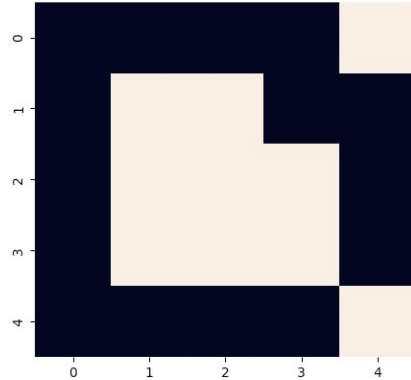
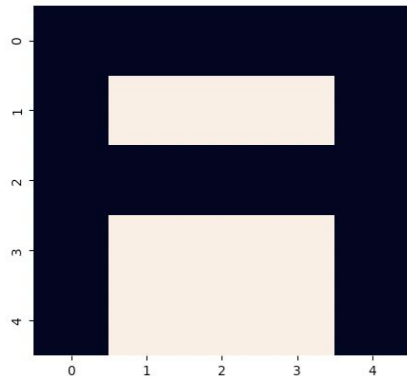


# Red de Hopfield

- Se basa en las memorias asociativas
- Almacena  $p$  patrones
- Cuando se presenta un *estímulo* la red responde con el patrón que más se parece
- Todas las neuronas están conectadas entre sí
- Los patrones almacenados deben ser más o menos ortogonales

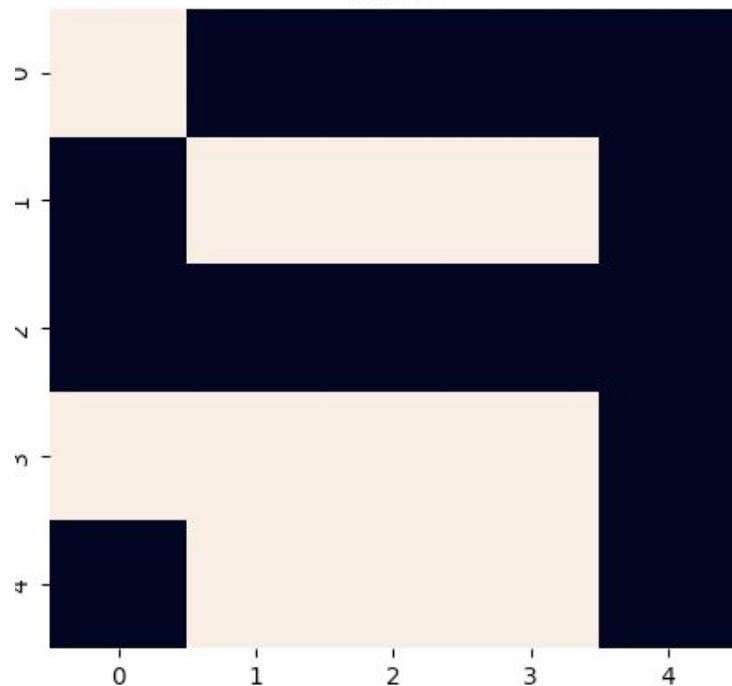


# Hopfield - Patrones Ortogonales

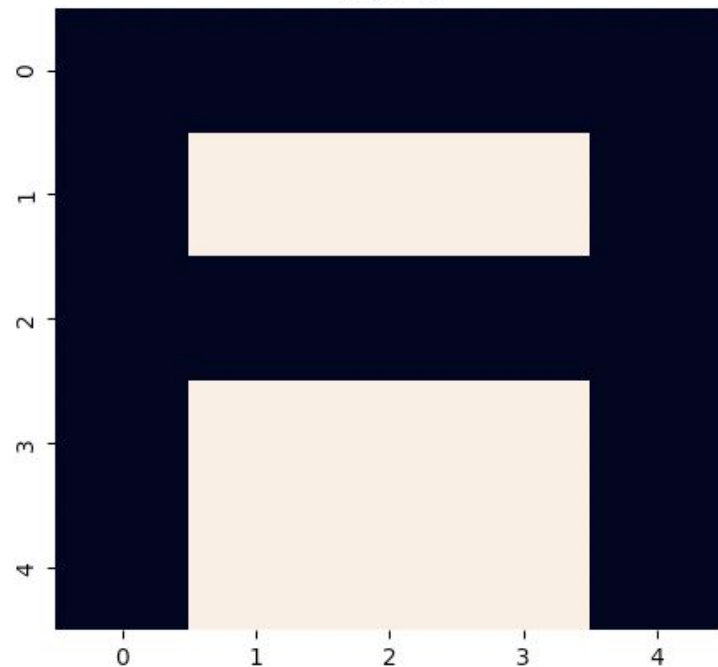


# Patrón ruidoso - A

Paso 0

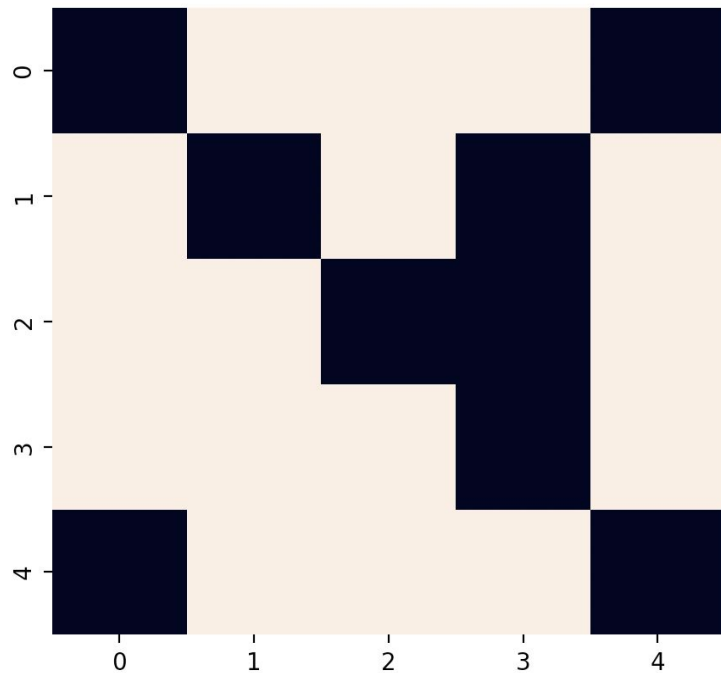


Paso 1

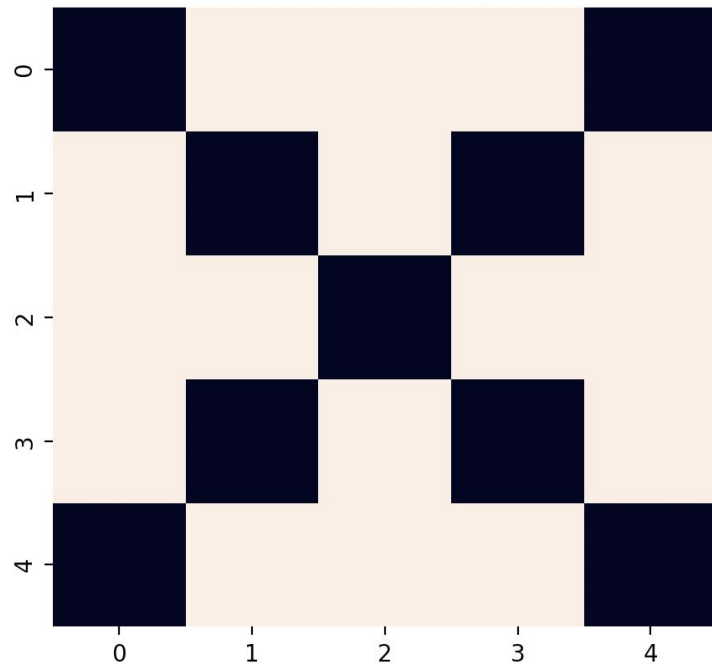


# Patrón ruidoso - X

Paso 0

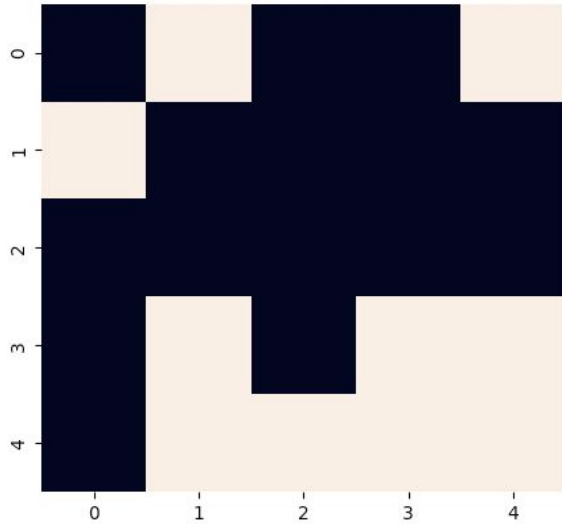


Paso 1



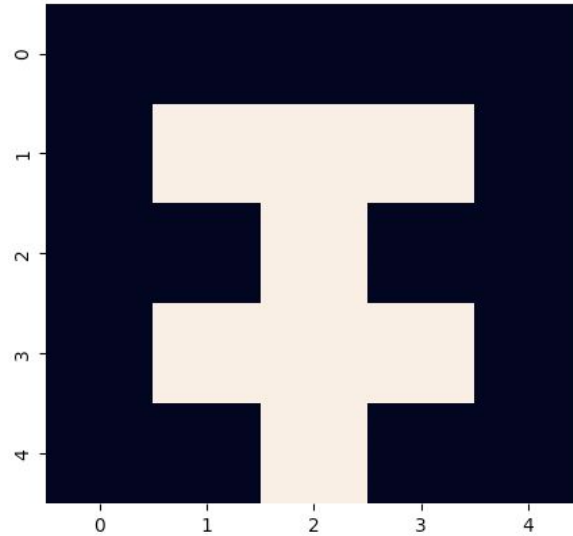
# Estado Espurio

Paso 0

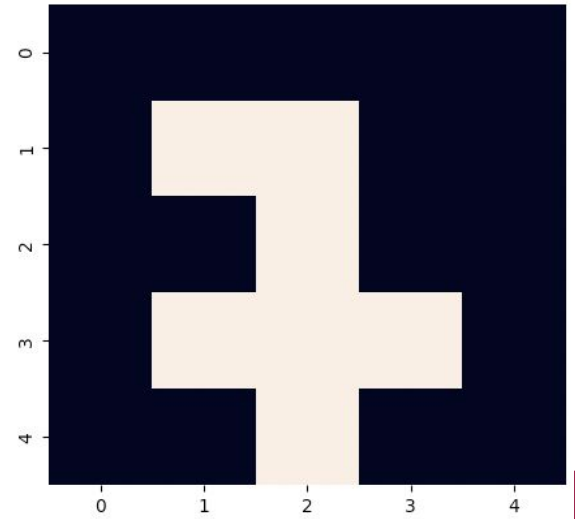


ENTRADA

Paso 1



Paso 2



SALIDA



# Implementación

<https://github.com/srosati/SIA/tree/master/TP4>