

MODELOS PREDICTIVOS

MAPAS AUTORGANIZATIVOS DE KOHONEN

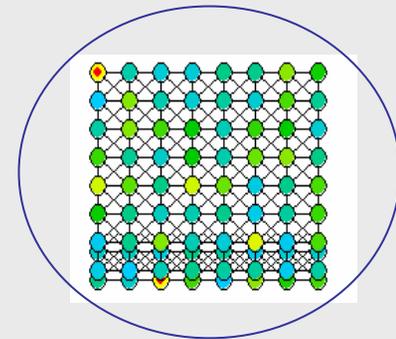
Jaime Miranda

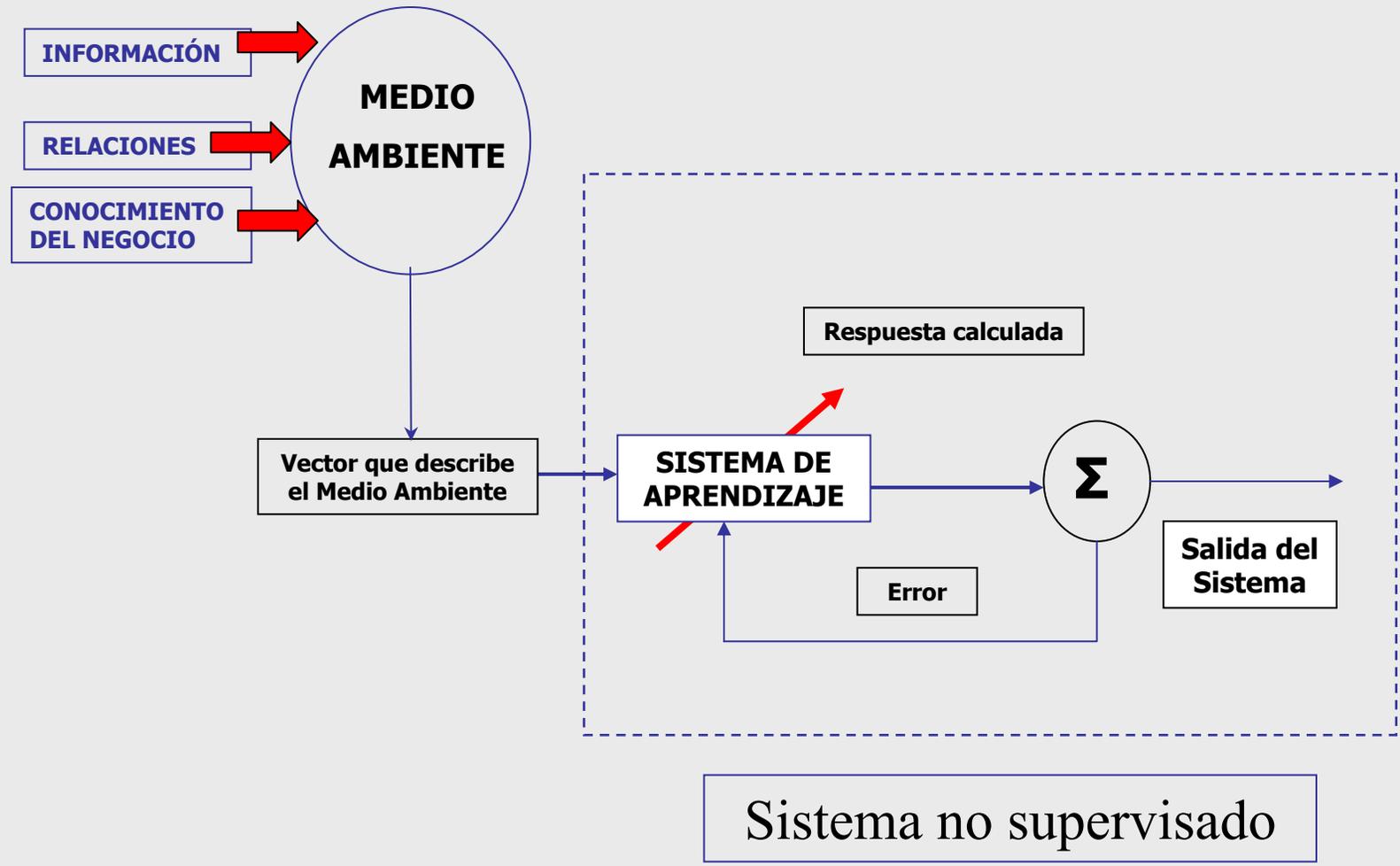
Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile

Sólo ocupan como información los atributos o variables de entrada

No se conocen las clases a priori

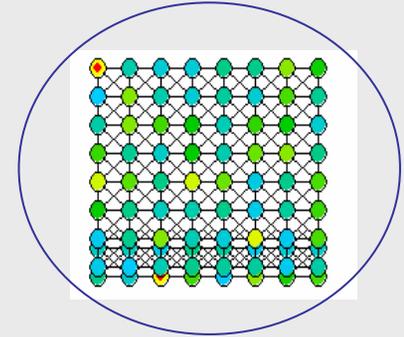
Se ocupan relaciones de similitud y distancia entre los objetos





APLICACIONES

- **Marketing**
 - Segmentación de clientes
 - Ofertas focalizadas



FORTALEZAS

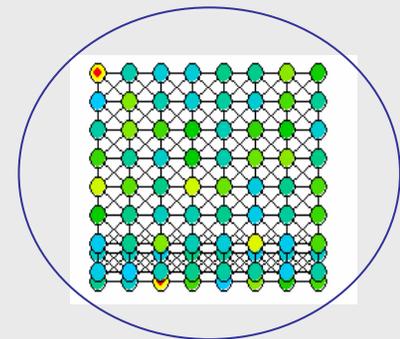
- Reduce la dimensionalidad del espacio.
- Los resultados son mas intuitivos y fáciles de entender e interpretar

DEBILIDADES

- Sólo nos da una visión espacial de los resultados
- No trabajan bien con variables categóricas

Proviene de la cuantización vectorial

- Aproximación a la función de densidad de probabilidad $P(x)$ de las variables de entrada (x) usando un número finito de prototipo
- La idea es relacionar un objeto con su prototipo más cercano.
- Trata de buscar una aplicación topológicamente ordenada del espacio de entrada
- Los hiperplanos de separación son lineales en trozos

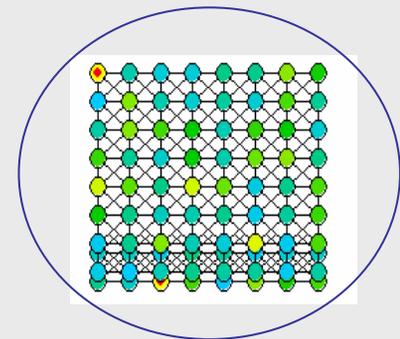


Método no supervisado

Especializado para encontrar relaciones entre subconjuntos

Reduce la dimensionalidad del espacio de entradas

Tiene forma de grilla (2D) o caja (3D)



CLUSTERING

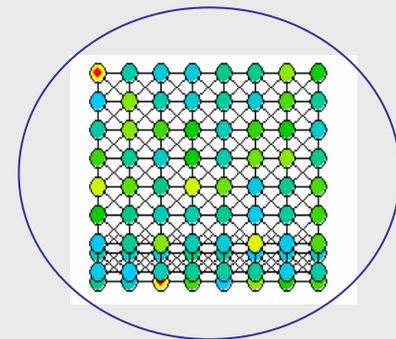
- **Aproximación:** es posible agrupar datos del conjunto de entrada, atendiendo a diferentes criterios con el fin de asignarle una clase a cada objeto del conjunto de entrada

VISUALIZACIÓN

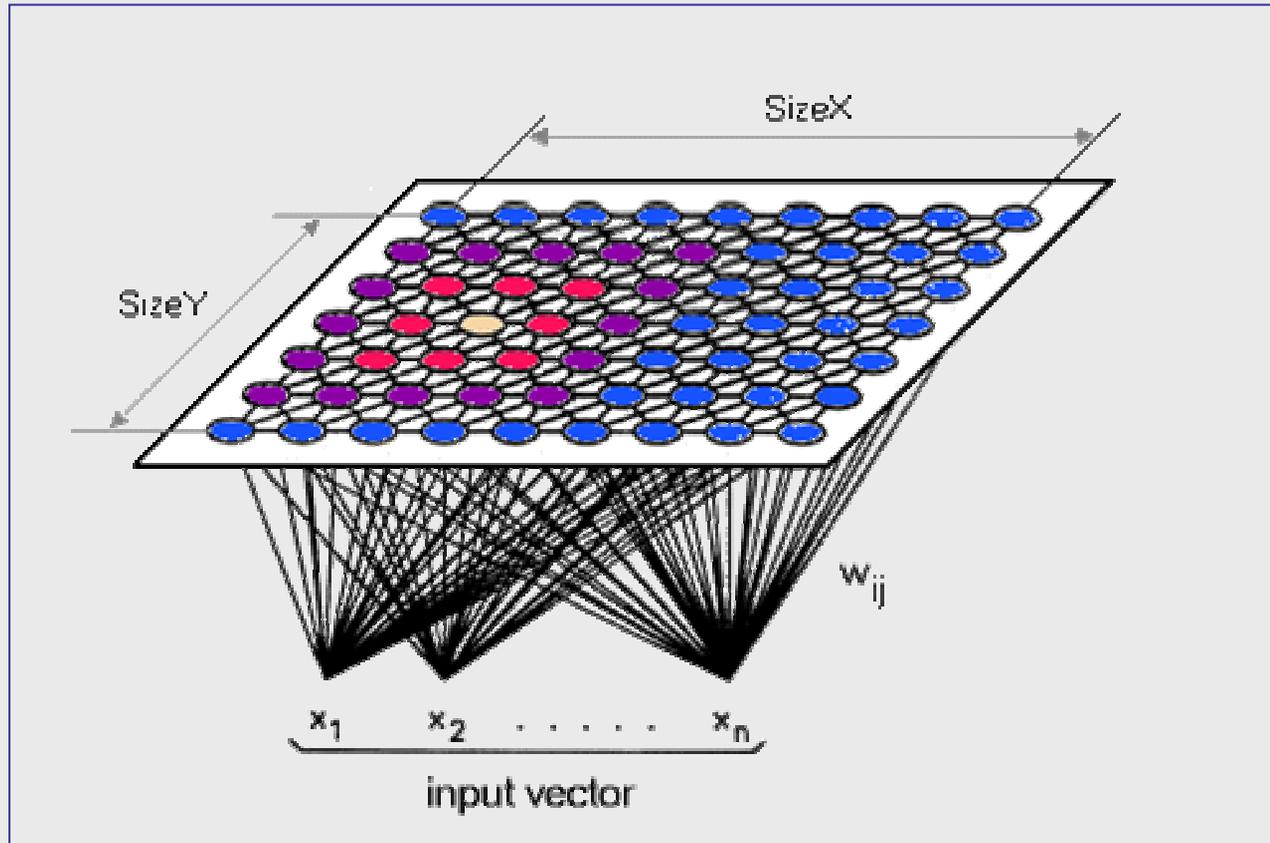
- Este agrupamiento, trata de mostrar en forma grafica las similitudes a través de la mantención de las características topológicas

CLASIFICACIÓN:

- Una vez calibrado el mapa, o asignada algún tipo de etiqueta a cada clusters, se puede usar para clasificar sobre datos desconocidos



EN FORMA GRÁFICA ...



1. Inicializar los prototipos

2. Encontrar neurona ganadora (BEST MATCHING)

$$m_i = m_i(0)$$

3. Modificar los vectores prototipos

$$\|x(t) - m_c(t)\| = \min \left\{ \|x(t) - m_i(t)\| \right\}$$

4. Volver a 3 hasta que no ocurran cambios significativos en el mapa **para $i \in N_c$**

$$m_i(t+1) = m_i(t) + \alpha [x(t) - m_i(t)]$$

$$m_i(t+1) = m_i(t)$$

Tasa de aprendizaje

El algoritmo básicamente realiza:

- Definir la estructura de la red (cantidad de neuronas y dimensionalidad)
- Inicializar neuronas aleatoriamente
- Presentar un ejemplo y determinar la neurona ganadora
- Modificar la neurona ganadora y las de la vecindad de acuerdo al ejemplo
- Volver a (3) hasta que no se produzcan cambios significativos

Dimensiones del mapa

- 2D ó 3D
- Número de nodos y clases

Geometría del mapa

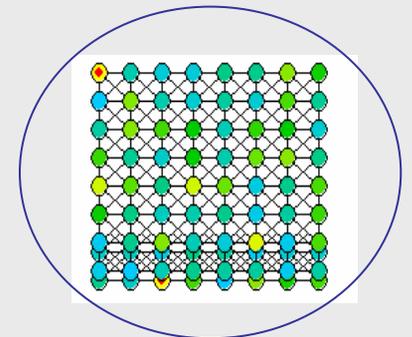
- Definición de la función de vecindad y radios de convergencia

Tasa de aprendizaje

- Ajuste de los pesos

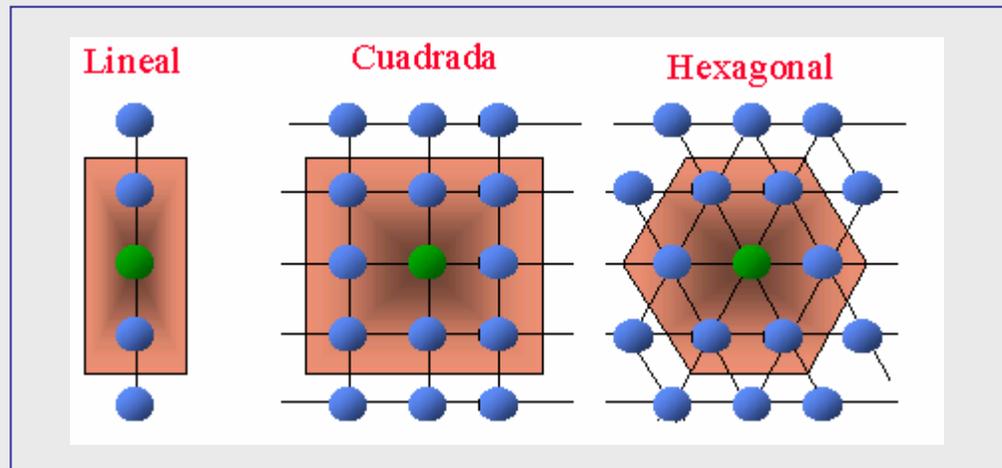
Épocas

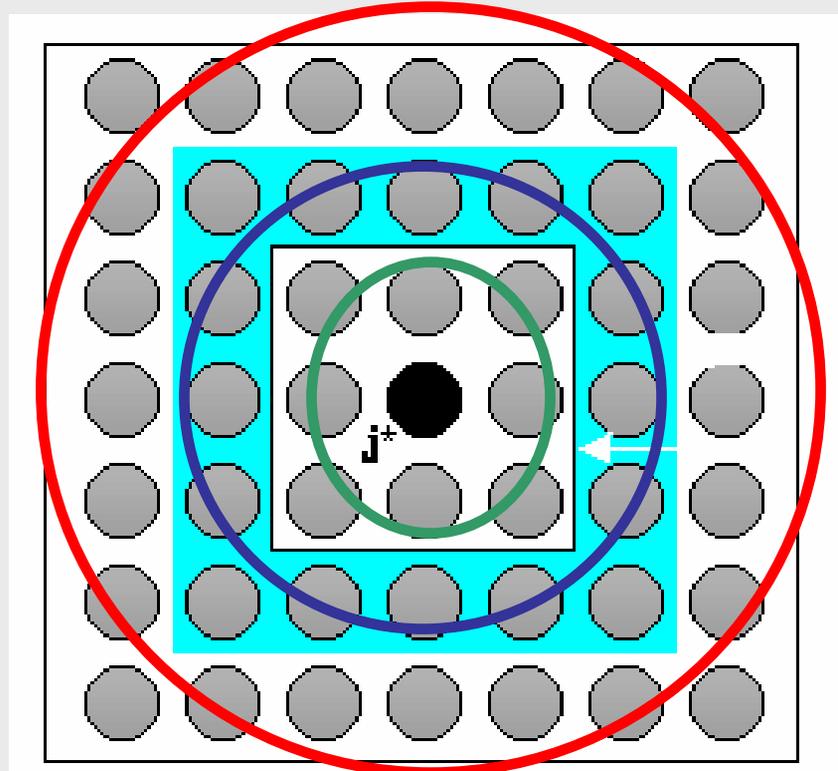
- Número de veces que se “muestran” los datos al método



OBJETIVO:

- Nos dice que neuronas serán modificadas en cada iteración del algoritmo
- Esta vecindad decrece a mitad que pasan la épocas o iteraciones





R1
R2
R3

En cada etapa de la iteración se disminuye el radio de pertenencia R_i

PROBLEMA:

- Clasificar a un grupo de países a través de variables socioeconómicas
- Conjunto de 23 países
- Cada país esta caracterizado por 18 atributos (4 grupos)

ATRIBUTOS DE LOS PAISES	
CLASES	DESCRIPCIÓN
1	Consumo energético y condiciones ambientales
2	Desarrollo económico.
3	Desarrollo tecnológico.
4	Población y densidad demográfica.

DESARROLLO ECONÓMICO

→ Países cercanos

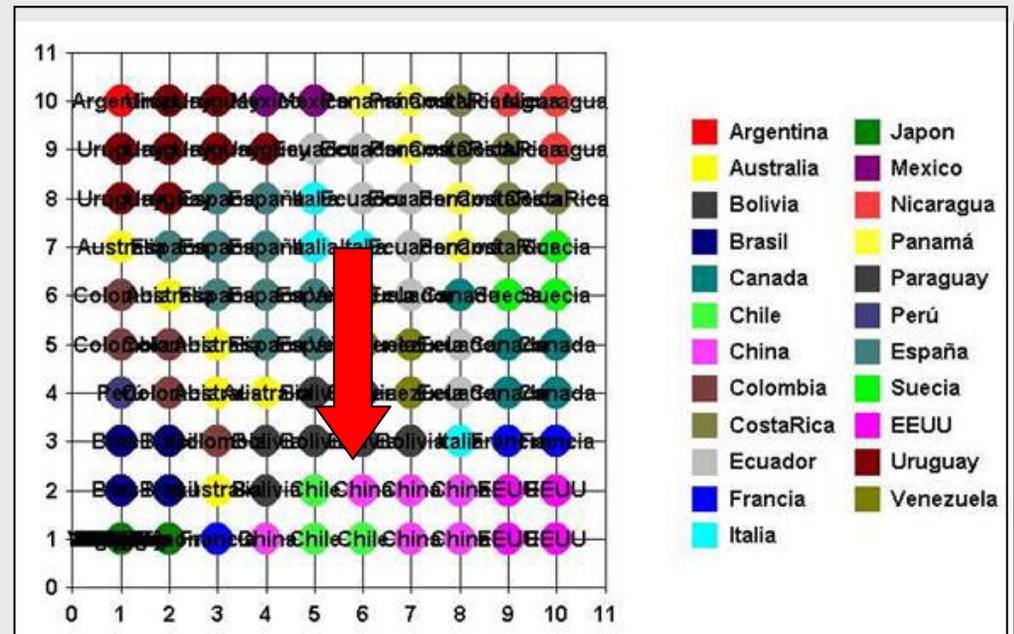
→ China.

→ Francia

→ Australia

→ Chile

→ EE.UU.



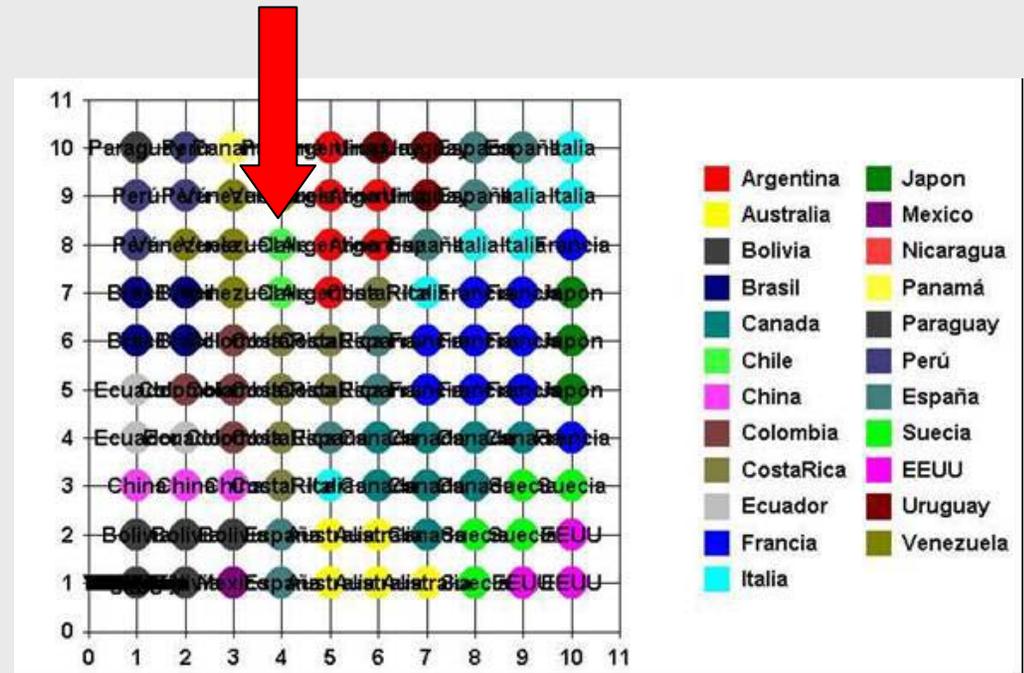
DESARROLLO TECNOLÓGICO

→ Países vecinos:

- Argentina
- Venezuela
- Costa Rica
- Uruguay

→ Otros países vecinos:

- EE.UU.
- Suecia
- Australia

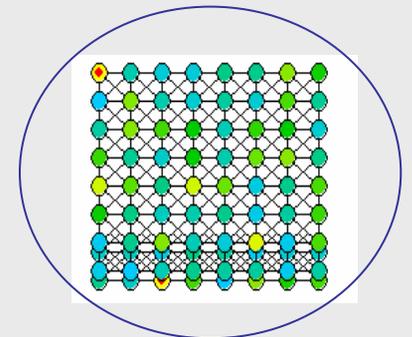


Entrenamiento no supervisado, lo que da independencia a supuestos fuertes (iid)

No necesita pares de Entrada/Salida (sólo datos de entrada), lo que ayuda a estudios exploratorios

Disminuye la dimensionalidad del problema de un espacio de alta dimensionalidad a 2 o 3 dimensiones

Visualmente intuitivo y “representable”

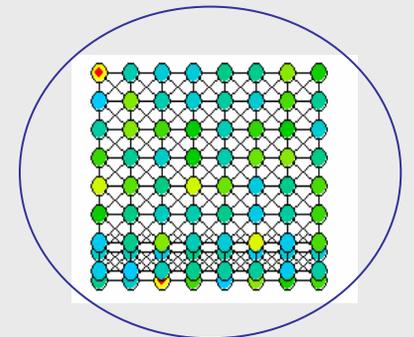


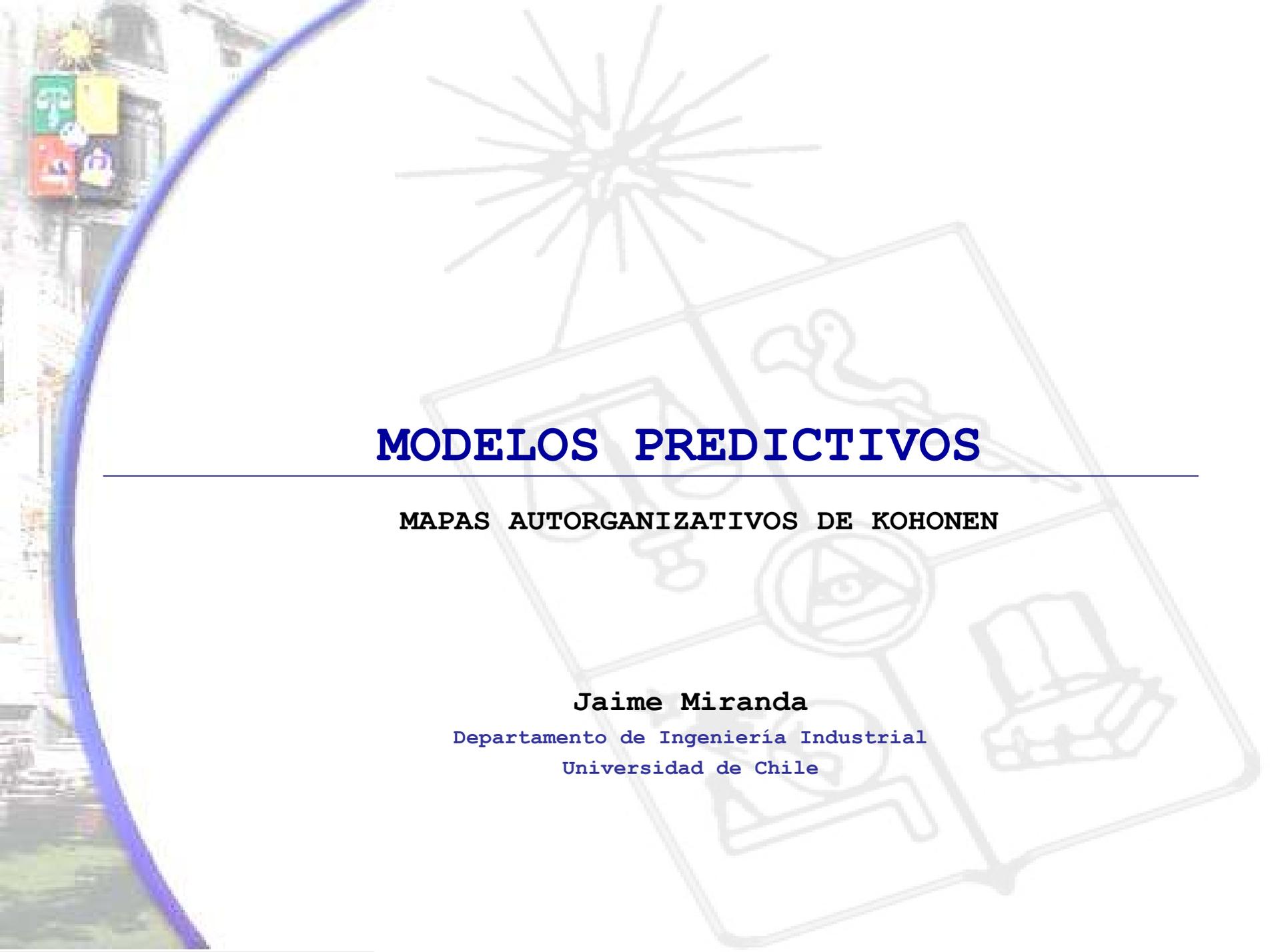
Sólo entrega información sobre la ubicación espacial de los objetos

No trabaja bien con variables categóricas – medidas de distancia

Los vértices del mapa muchas veces son poco explicables

Es necesario interpretar la información encontrada (PCA)





MODELOS PREDICTIVOS

MAPAS AUTORGANIZATIVOS DE KOHONEN

Jaime Miranda

Departamento de Ingeniería Industrial
Universidad de Chile