

Seminario de solución de problemas de IA - II

1. Aplicación de redes neuronales para el reconocimiento de patrones



Dr. Diego Oliva



Reconocimiento de patrones

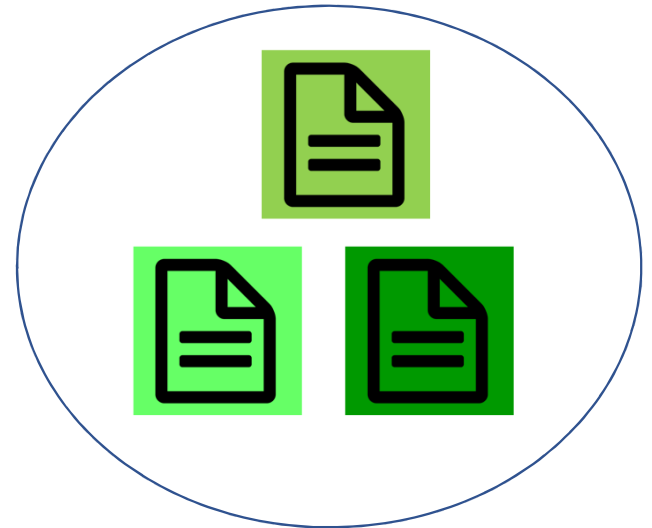
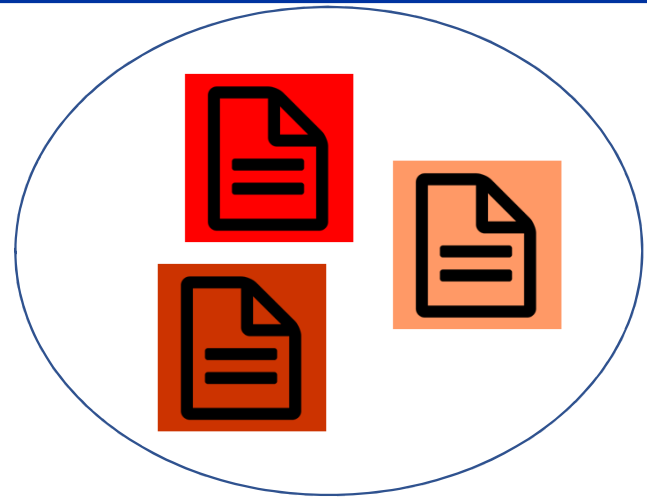
¿Por qué es importante el reconocimiento de patrones?

Datos



¿Qué características tienen estos datos?

¿Cómo podemos catalogar estos datos?



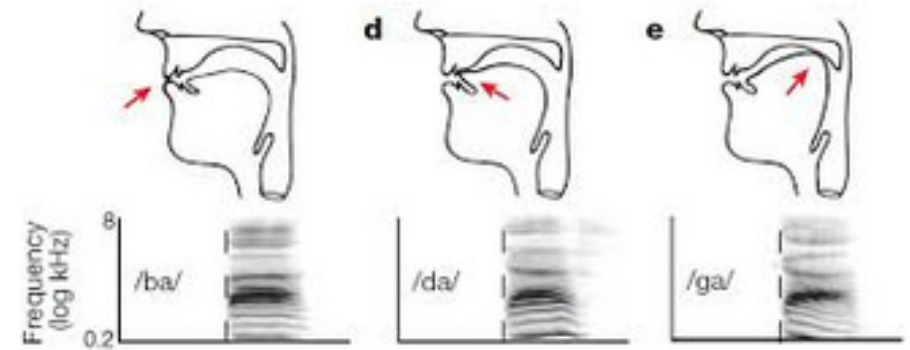


Reconocimiento de patrones

¿Qué es un patrón?

- Siguiendo la definición de Watanabe [Wat85], un *patrón* es una entidad a la que se le puede dar un nombre y que está representada por un conjunto de propiedades medidas y las relaciones entre ellas (*vector de características*).
- Ejemplo 1:

Un patrón puede ser una señal sonora y su vector de características el conjunto de coeficientes espectrales extraídos de ella (espectrograma).

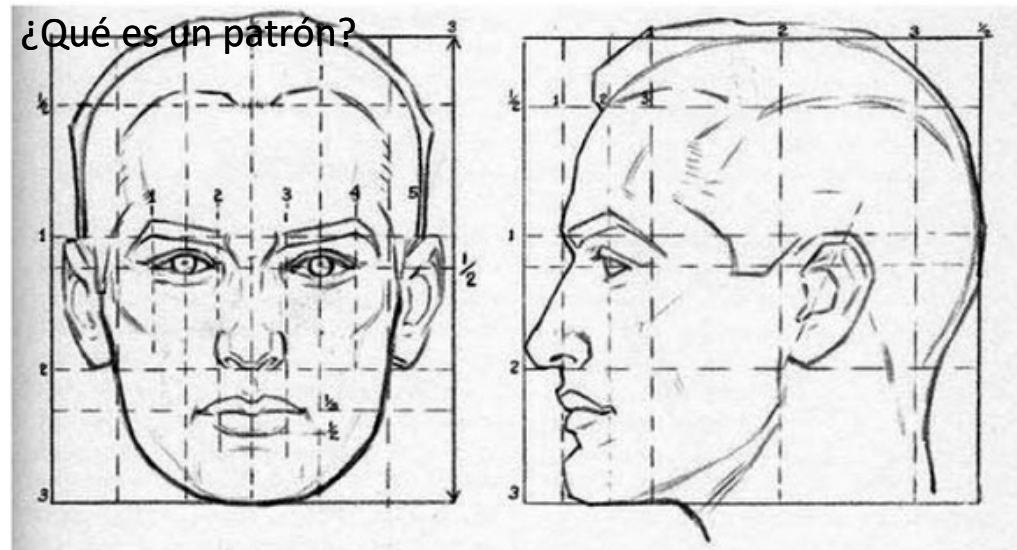




Reconocimiento de patrones

¿Qué es un patrón?

- Ejemplo 2:
- Una imagen de una cara humana de las cuales se extrae el vector de características formado por un conjunto de valores numéricos calculados a partir de la misma.

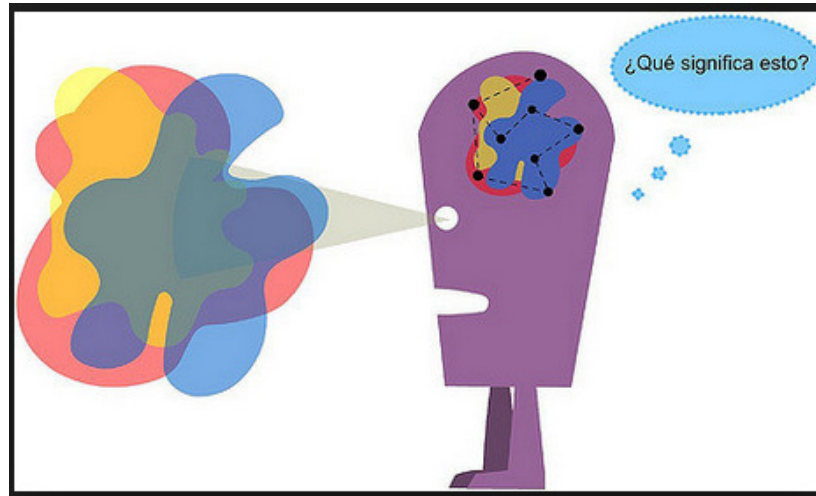




Reconocimiento de patrones.

Definición

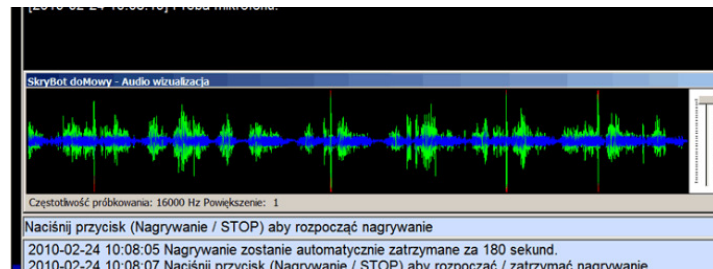
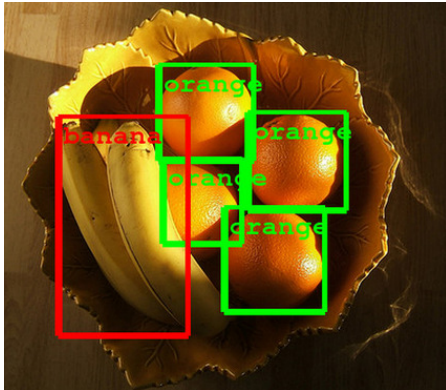
- Son los medios por los cuales se puede interpretar el mundo.
- Reconocimiento de Patrones como una disciplina científica tiene el objetivo de clasificar objetos en un número específico de categorías o clases.





Reconocimiento de patrones

- Dependiendo de la aplicación, estos objetos pueden ser imágenes, sonidos, olores, en general, señales producto de mediciones que deben ser clasificadas.
- Estos objetos se denotan con el término genérico de *patrones*. [Theodoridis y Koutroumbas, 1999].





Reconocimiento de patrones

- Para sistemas inteligentes.

La producción industrial se está automatizando y esto ha logrado hacer del Reconocimiento de Patrones un tema de investigación importante de los Sistemas Inteligentes.

- Multidisciplinario.

El reconocimiento automático, descripción, clasificación y agrupamiento de patrones son actividades importantes en una gran variedad de disciplinas científicas, como biología, sicología, medicina, visión por computador, inteligencia artificial, teledetección, etc.



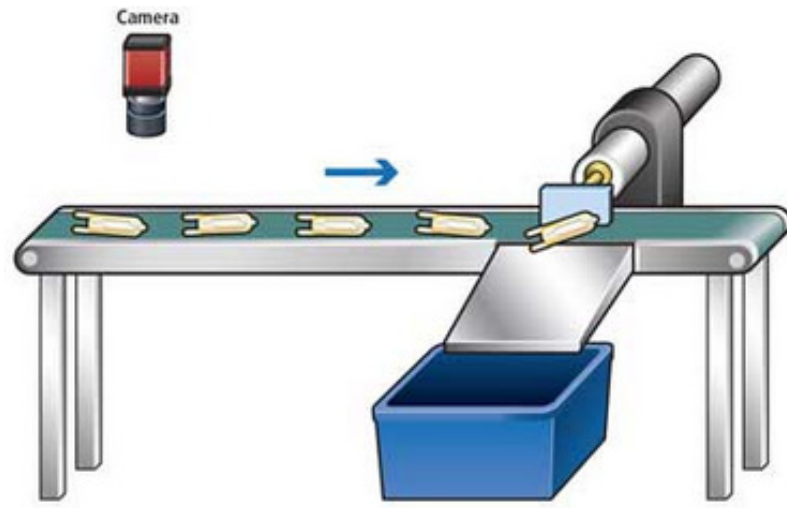
Reconocimiento de patrones.

Algunas aplicaciones

Visión artificial

Esta aplicaciones tienen que ver con la captura de imágenes con ayuda de cámaras digitales y la interpretación automática de lo que esta en la imagen.

Este tipo de aplicaciones surgen en la industria para automatizar la inspección visual en la línea de ensamblaje.



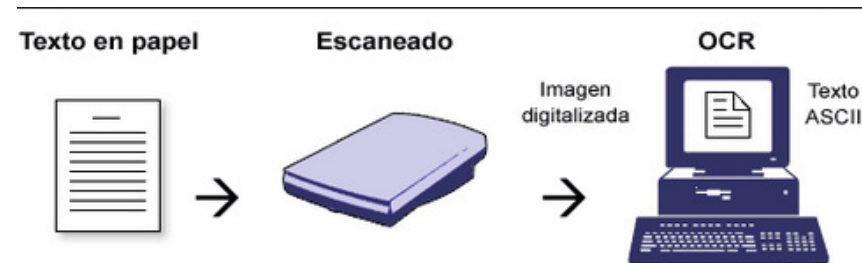
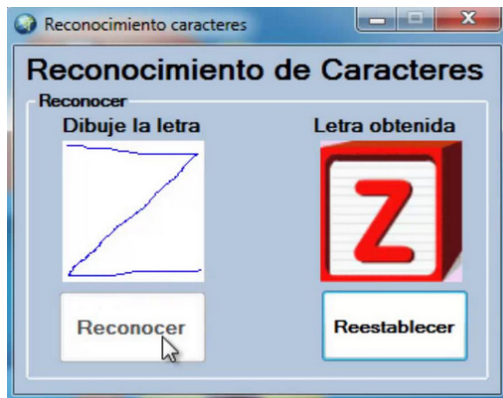


Reconocimiento de patrones.

Algunas aplicaciones

- **Reconocimiento de caracteres**

Es otra área importante del Reconocimiento de Patrones, sus aplicaciones están relacionadas con la transformación de textos impresos o manuscritos a formato digital, lo que permite una mayor flexibilidad en la manipulación de la información.





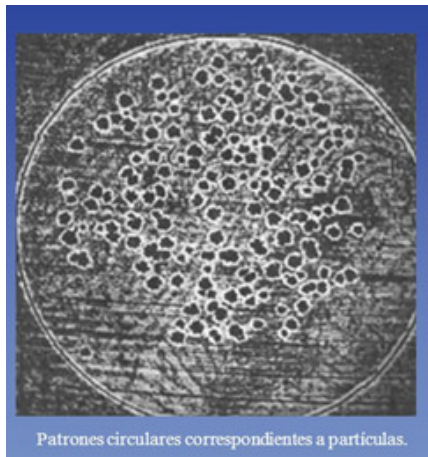
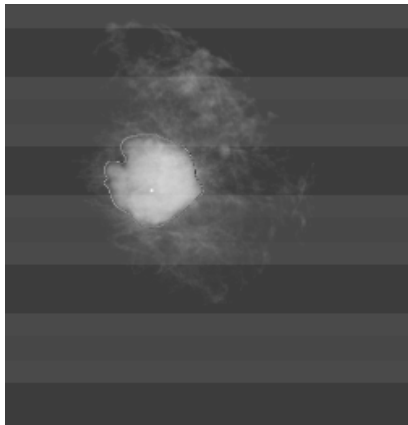
Reconocimiento de patrones.

Algunas aplicaciones

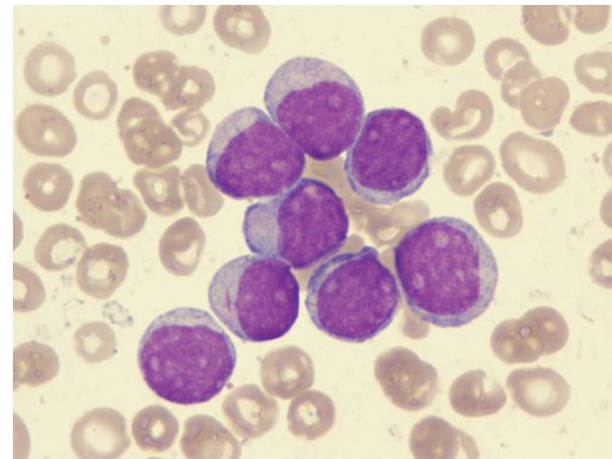
Diagnóstico asistido por computadora

Son aplicaciones destinadas a ayudar al experto en el diagnóstico de situaciones.

En especial se han desarrollado sistemas que ayudan a los doctores en el diagnóstico de enfermedades a partir de datos médicos, tales como las mamografías de Rayos X, imágenes digitales de la tomografía, ecografías, electrocardiogramas y electroencefalogramas.



Patrones circulares correspondientes a partículas.



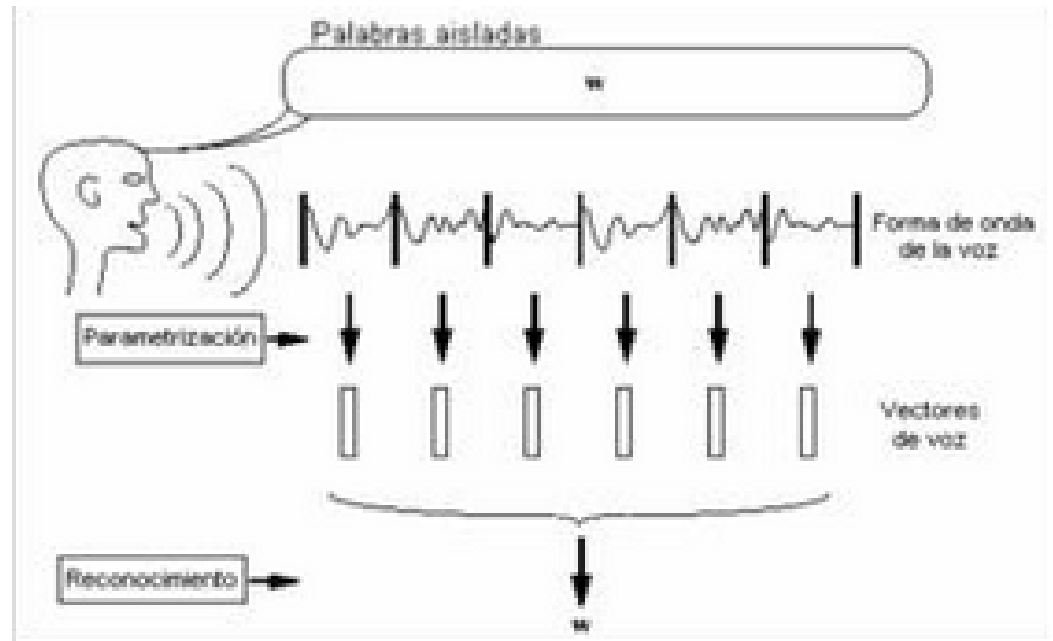


Reconocimiento de patrones.

Algunas aplicaciones

Reconocimiento de voz

La voz es el recurso más natural que los humanos usamos para comunicarnos e intercambiar información. La aplicación, en este caso, tiene que ver con la construcción de máquinas que puedan reconocer la información hablada.





Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**

Es importante decidir que tipo de sensor se utilizará para la captura de los datos del patrón.

- **Generación de características**
- **Selección de características**
- **Diseño del clasificador**



Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**
- **Generación de características**

Dependiendo del problema específico, de los variables que capturan los sensores, algunos sirven para el reconocimiento. Estos se denominan características.

- **Selección de características**
- **Diseño del clasificador**



Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**
- **Generación de características**
- **Selección de características**

En la práctica, se generan un número innecesario de características, entonces el mejor subconjunto de ellas debe ser seleccionado.

- **Diseño del clasificador**



Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**
- **Generación de características**
- **Selección de características**

En la práctica, se generan un número innecesario de características, entonces el mejor subconjunto de ellas debe ser seleccionado.

- *Para la Clasificación*- mejorar la clasificación y/o aumentar la velocidad de procesamiento.
- *Para la Representación*- Decidir cuáles características representan mejor a cierto tipo de objetos.
- **Diseño del clasificador**



Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**
- **Generación de características**
- **Selección de características**
- **Diseño del clasificador**

Habiendo ya elegido el subconjunto de características adecuadas a un problema específico, es necesario diseñar el sistema clasificador que en resumen es una función que mapea el valor de las características en un conjunto de categorías o clases.



Reconocimiento de patrones.

Pasos para la creación de un reconocedor de patrones.

- **El sensor**
- **Generación de características**
- **Selección de características**
- **Diseño del clasificador**

Finalmente, es necesario evaluar que tan bueno es el reconocimiento de patrones. El proceso de evaluación del sistema deberá calcular las tasas de certeza y tasa del error de clasificación.



Reconocimiento de patrones.

Objetivos del reconocimiento

a.- Identificar el patrón como miembro de una clase ya definida (clasificación supervisada).

Los sistemas de clasificación supervisados son aquellos en los que, a partir de un conjunto de ejemplos clasificados (conjunto de entrenamiento), intentan asignar una clasificación a un segundo conjunto de ejemplos.

b.- Asignar el patrón a una clase todavía no definida (clasificación no supervisada, agrupamiento o clustering).

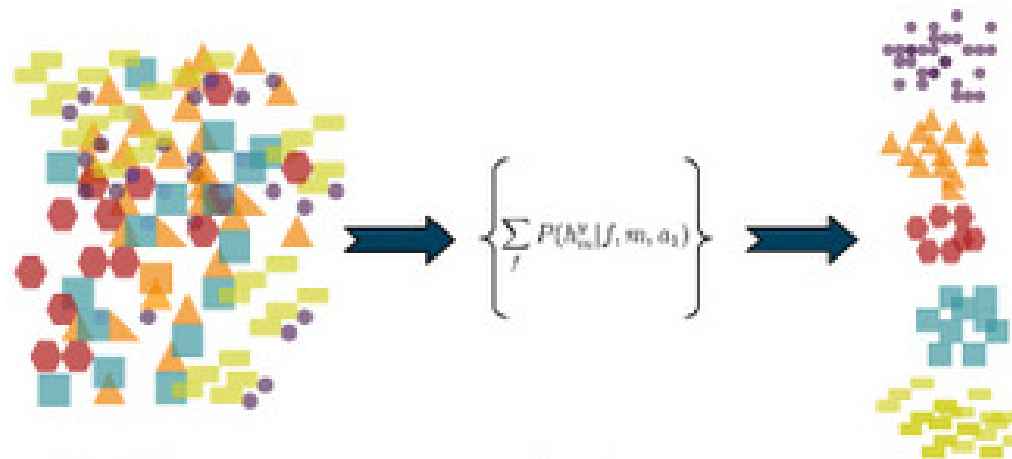
Son aquellos en los que no disponemos de una batería de ejemplos previamente clasificados, sino que únicamente a partir de las propiedades de los ejemplos intentamos dar una agrupación (clasificación, clustering) de los ejemplos según su similaridad.



Reconocimiento de patrones.

Objetivos del reconocimiento

- a.-** Identificar el patrón como miembro de una clase ya definida (clasificación supervisada).
- b.-** Asignar el patrón a una clase todavía no definida (clasificación no supervisada, agrupamiento o clustering).





Reconocimiento de patrones. Enfoque

Redes Neuronales.

Este enfoque supone que tiene una estructura de neuronas interconectadas que se estimulan unas a otras, las cuales pueden ser “entrenadas” para dar una cierta respuesta cuando se le presentan determinados valores.

