



# ALGORITMOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DRA. CECILIA REYES PEÑA

# OBJETIVO DE LA MATERIA

- EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE ANALIZAR Y DISEÑAR ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL CON FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS, ASÍ COMO SU APLICACIÓN PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON DATOS REALES.

# MATERIAL

- INSTALACIÓN DE PYTHON 3.X, DE PREFERENCIA BAJO EL ENTORNO ANACONDA.

[HTTPS://WWW.ANACONDA.COM/PRODUCTS/DISTRIBUTION](https://www.anaconda.com/products/distribution)

- USO DE GOOGLE COLAB [HTTPS://COLAB.RESEARCH.GOOGLE.COM/](https://colab.research.google.com/)

# EVALUACIÓN

- EXAMEN ESCRITO O PROYECTO 100%
  - TAREAS +10%
  - ASISTENCIA +10%
  - LAS ASESORÍAS SE ORGANIZARÁN SEGÚN LA DISPONIBILIDAD DE HORARIOS.
- 
- DRA. CECILIA REYES PEÑA (CREYES@UPMH.EDU.MX)

# CIENCIA FICCIÓN

A.I. Inteligencia artificial  
(2001)



Terminator (1984)



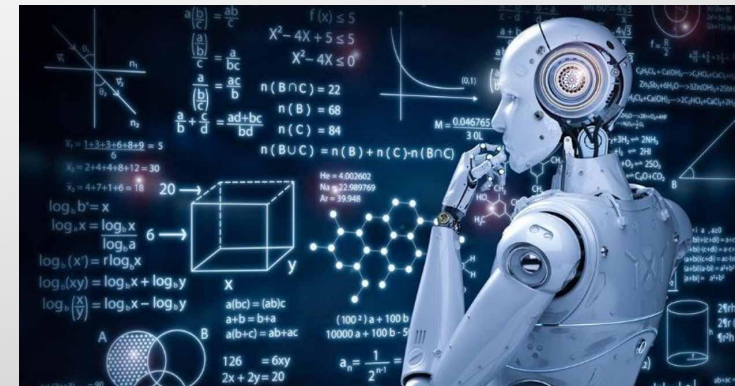
Ironman (2008)





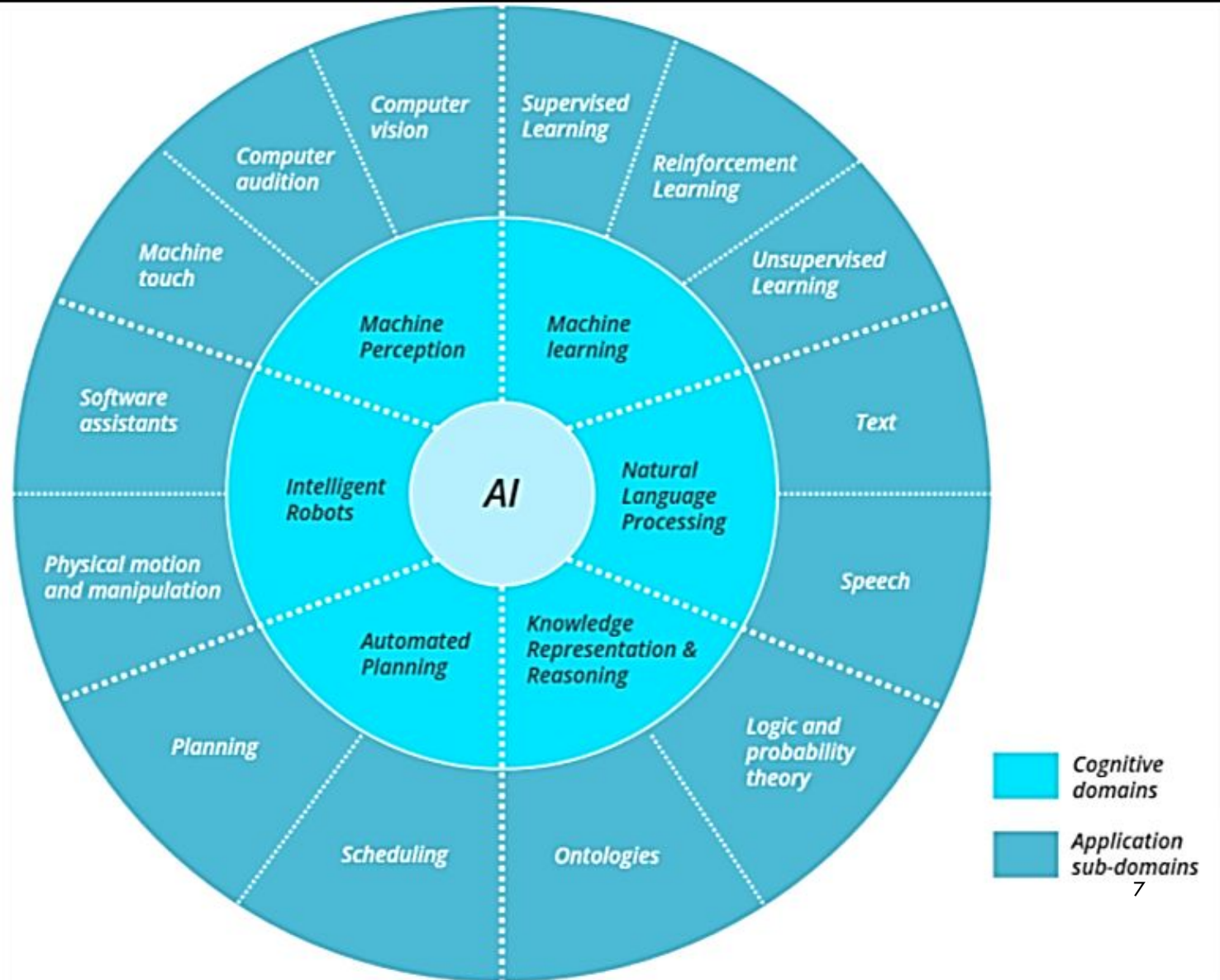
# INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- EL TÉRMINO **INTELIGENCIA ARTIFICIAL** SE APLICA CUANDO UNA MÁQUINA IMITA LAS FUNCIONES COGNITIVAS DE LOS HUMANAS, COMO POR EJEMPLO: **PERCIBIR, RAZONAR, APRENDER Y RESOLVER PROBLEMAS\***, A TRAVÉS DE LA **ADAPTACIÓN FLEXIBLE** AL ENTORNO.



# ÁREAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

<https://medium.com/appanion/a-five-minute-guide-to-artificial-intelligence-c4262be85fd3>



# PLANIFICACIÓN AUTOMÁTICA

- LA PLANIFICACIÓN AUTOMÁTICA ES LA GENERACIÓN DE PLANES BASÁNDOSE EN ESTADOS, ACCIONES Y OBJETIVOS A ALCANZAR.
- UN EJEMPLO DE PROBLEMAS DE PLANIFICACIÓN ES EL DE LAS TORRES DE HANÓI.
  - SOLO SE PUEDE MOVER UN DISCO CADA VEZ
  - UN DISCO DE MAYOR TAMAÑO NO PUEDE ESTAR SOBRE UNO MÁS PEQUEÑO
  - SOLO SE PUEDE DESPLAZAR EL DISCO QUE SE ENCUENTRE ARRIBA EN CADA POSTE.





# PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL

- ES LA COMUNICACIÓN ENTRE HUMANO-MÁQUINA POR MEDIO DE LOS RECURSOS GENERADOS DE FORMA NATURAL POR LOS HUMANOS.
- PROCESAMIENTO DE TEXTO: SE BASA EN EL LENGUAJE ESCRITO Y LA COMPRENSIÓN SINTÁCTICA, SEMÁNTICA Y PRAGMÁTICA DEL MISMO.
- PROCESAMIENTO DE VOZ: UTILIZA LAS SEÑALES FONÉTICAS Y SE ENFOCA MAYORMENTE EN LA TRASDUCCIÓN DE AUDIO A TEXTO.

# EJEMPLO DE PLN (ENTIDADES NOMBRADAS)

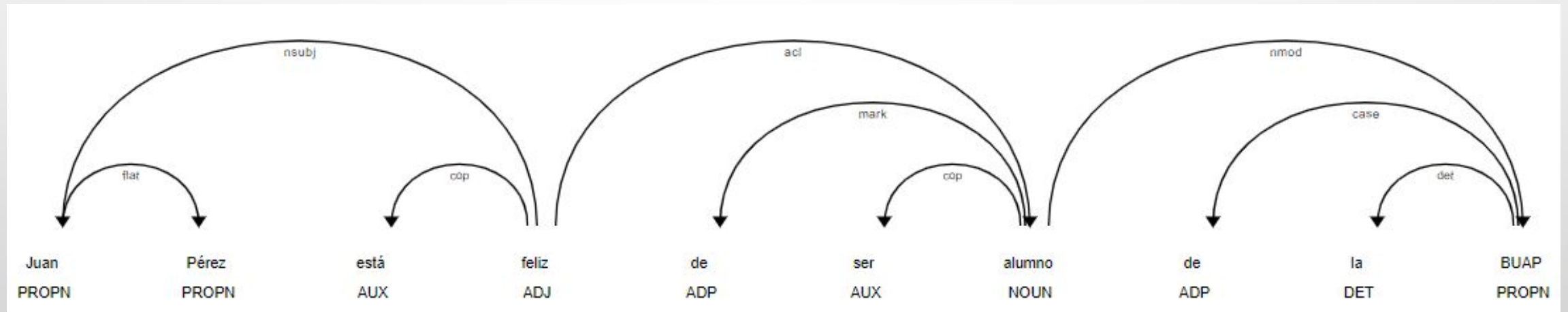
```
import spacy
from spacy import displacy

text = 'Juan Pérez es alumno de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ubicada en Puebla c  pital'

nlp = spacy.load("es_core_news_md")
doc = nlp(text)
displacy.serve(doc, style="ent")
```

Juan Pérez **PER** es alumno de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla **ORG** ubicada en Puebla **LOC** c  pital

# DEPENDENCIAS



- acl: clausal modifier of noun (adnominal clause)    case: case marking
- cop: copula    det: determiner    flat: flat multiword expression
- mark: marker    nmod: nominal modifier    nsbj: nominal subject

# APLICACIONES DEL LENGUAJE NATURAL

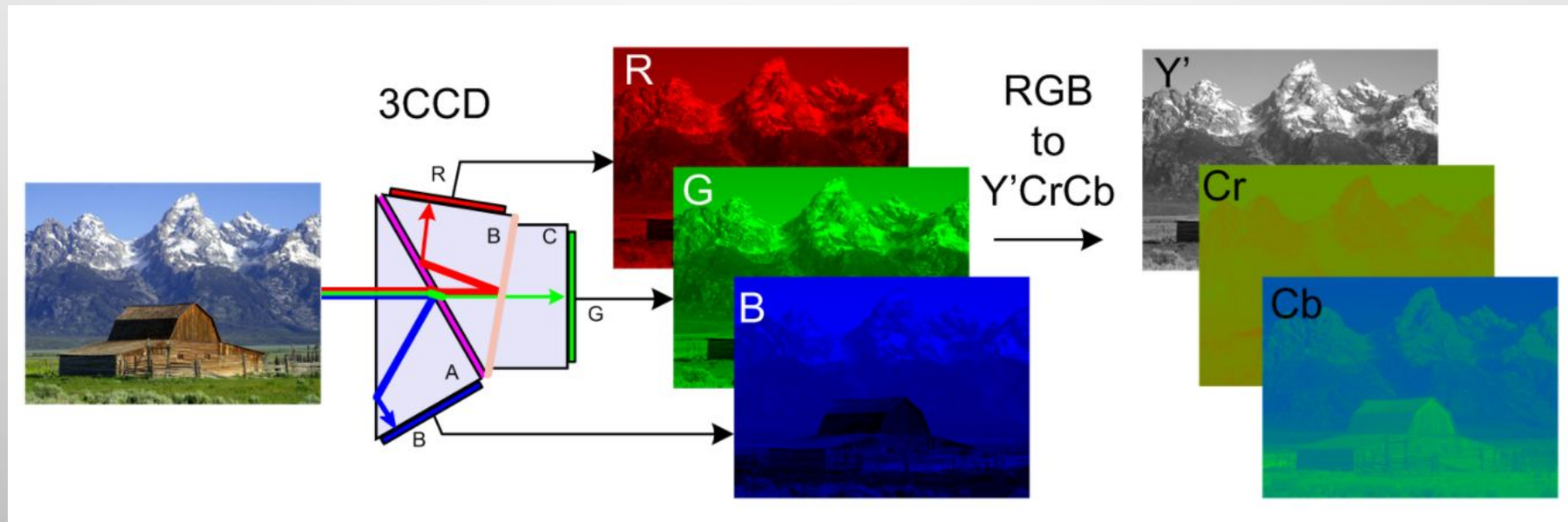
- RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES EN TEXTO Y AUDIO.
- GENERACIÓN DE NUEVO TEXTO.
- CREACIÓN AUTOMÁTICA DE RESÚMENES.
- RECONOCIMIENTO DE VOZ.
- ASISTENTES VIRTUALES (ALEXA, SIRI, GOOGLE ASISTANT, ETC).



Hola, ¿cómo puedo ayudarte?

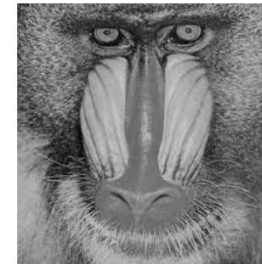
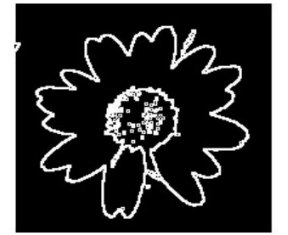
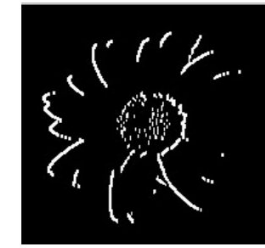
# PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

- LAS IMÁGENES SE DESCOMPONEN EN **CANALES** FORMANDO MATRICES CON VALORES NUMÉRICOS DONDE CADA VALOR LE CORRESPONDE A UN PÍXEL.





# DETECCIÓN DE I



65	235	235	251
66	69	255	250
64	72	235	249
49	55	66	239

Si  $X_{i,j} - X_{i-1,j} > 10$  entonces  $X_{i,j}=1$ ,  
caso contrario  $X_{i,j}=0$

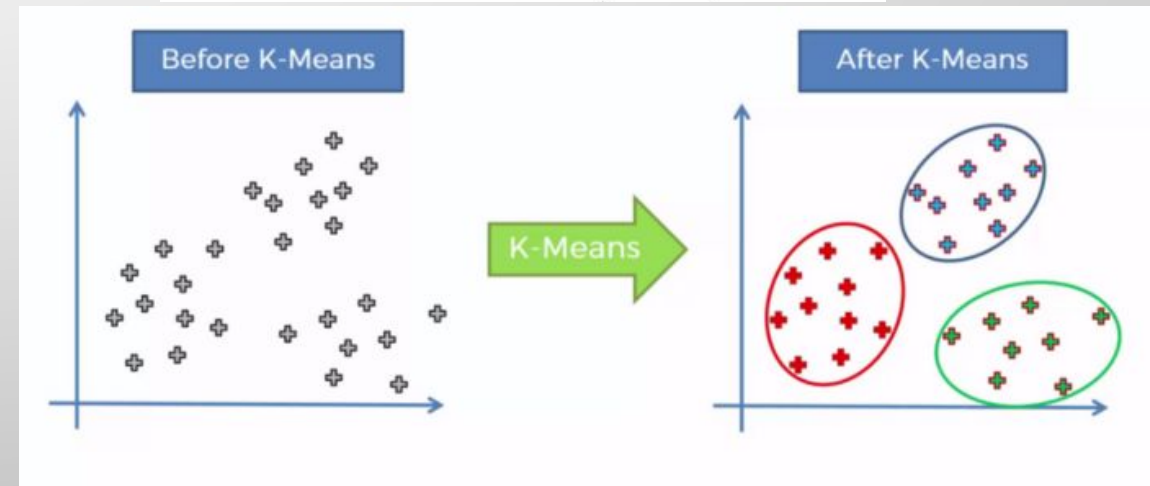
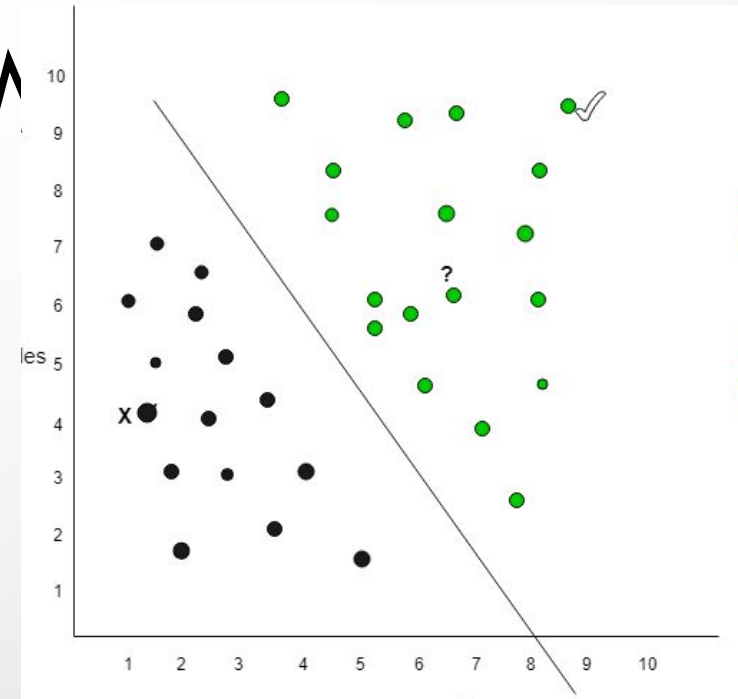
0	1	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	0	1	1

Si  $X_{i,j} - X_{i-1,j} > 100$  entonces  $X_{i,j}=1$ ,  
caso contrario  $X_{i,j}=0$

0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	1	0
0	0	0	1

# APRENDIZAJE AUTOM

- **APRENDIZAJE SUPERVISADO:** HAY UN MODELO DE CLASIFICACIÓN ENTRENADO POR MEDIO DE DATOS ETIQUETADOS.
- **APRENDIZAJE NO SUPERVISADO:** HAY UN MODELO DE AGRUPAMIENTO ENTRENADO CON DATOS SIN ETIQUETAS.
- **TRANSFERENCIA DE APRENDIZAJE:** HAY UN MODELO ENTRENADO CON UN CONJUNTO DE DATOS A, QUE SERÁ UTILIZADO EN UN CONJUNTO DE DATOS B.



# MACHINE PERCEPTION



# ROBÓTICA



# ROBÓTICA





# REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

- ES LA REPRESENTACIÓN DEL MUNDO REAL ASISTIDO POR LA SEMÁNTICA Y PRAGMÁTICA QUE SIMULA LOS PROCESOS DE RAZONAMIENTO HUMANO MEDIANTE ELEMENTOS HUMANO-MÁQUINA LEGIBLES.
- ALGUNAS REPRESENTACIONES SON:
  - BASES DE CONOCIMIENTO
  - GRAFOS DE CONOCIMIENTO
  - ONTOLOGÍAS

# GRAFO DE CONOCIMIENTO

## Persona

Un tipo de Schema.org

Cosa > Persona

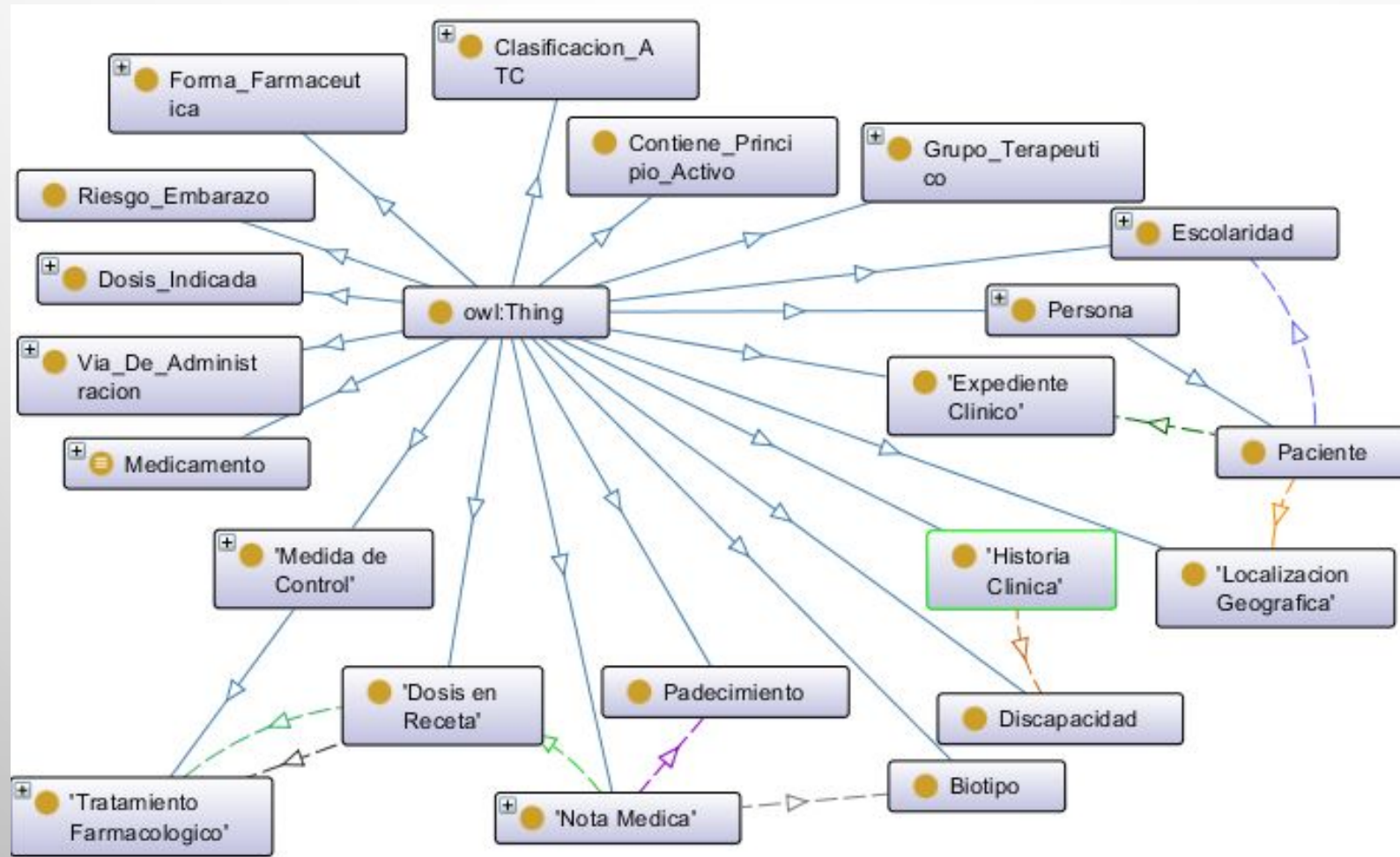
[más...]

Una persona (viva, muerta, no muerta o ficticia).

Propiedad	Tipo esperado	Descripción
<b>Propiedades de Persona</b>		
<b>additionalName</b>	Texto	Se puede utilizar un nombre adicional para una persona como segundo nombre.
<b>address</b>	PostalAddress o Text	Dirección física del artículo.
<b>affiliation</b>	Organización	Una organización a la que está afiliada esta persona. Por ejemplo, una escuela / universidad, un club o un equipo.
<b>alumniOf</b>	Organización u organización educativa	Una organización de la que la persona es alumno. Propiedad inversa: antiguos alumnos
<b>award</b>	Texto	Un premio ganado por o por este artículo. Reemplaza <b>premios</b> .
<b>birthDate</b>	Fecha	Fecha de nacimiento.
<b>birthPlace</b>	Lugar	El lugar donde nació la persona.
<b>brand</b>	Marca u organización	Las marcas asociadas con un producto o servicio, o las marcas mantenidas por una organización o persona de negocios.
<b>callSign</b>	Texto	Un <b>indicativo</b> , como se usa en radiodifusión y comunicaciones por radio para identificar personas, estaciones de radio y televisión o vehículos.
<b>children</b>	Persona	Un hijo de la persona.
<b>colleague</b>	Persona o URL	Un colega de la persona. Reemplaza a los <b>compañeros</b> .
<b>contactPoint</b>	Punto de contacto	Un punto de contacto para una persona u organización. Reemplaza <b>contactPoints</b> .
<b>deathDate</b>	Fecha	Fecha de muerte.
<b>deathPlace</b>	Lugar	El lugar donde murió la persona.

www.schema.org

# RED DE ONTOLOGÍAS DE LA DIABETES



# REFLEXIÓN

- LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL HA TRAÍDO GRANDES BENEFICIOS A LOS HUMANOS, A PARTIR DEL USO DE GRANDES VOLÚMENES DE DATOS.
- ¿ES POSIBLE QUE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL ACABE CON LA HUMANIDAD?
- ¿LOS ROBOTS HUMANOIDES REMPLAZARAN A LOS HUMANOS?

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with several realistic water droplets of various sizes. Some droplets are clustered in the top-left corner, while others are scattered in the bottom-right area. Each droplet has a highlight and a shadow, giving it a three-dimensional appearance.

# LOS DATOS



# FUENTES DE DATOS PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

- SEÑALES  
([HTTPS://COLAB.RESEARCH.GOOGLE.COM/GITHUB/LJCHANG/DARTBRAINS/BLOB/MASTER/CONTENT/SIGNAL\\_PROCESSING.IPYNB](https://colab.research.google.com/github/ljchang/dartbrains/blob/master/content/signal_processing.ipynb))
- IMAGEN  
([HTTPS://COLAB.RESEARCH.GOOGLE.COM/DRIVE/14G1MM7KZRUL-HRKSC5A6AYUCUEHTAFWM?USP=SHARING](https://colab.research.google.com/drive/14G1MM7KZRUL-HRKSC5A6AYUCUEHTAFWM?USP=SHARING))
- TEXTO  
([HTTPS://COLAB.RESEARCH.GOOGLE.COM/DRIVE/1CS0RWYL9VFTM5RTUYKYX6B0IZCMNWGZQ?HL=ES](https://colab.research.google.com/drive/1CS0RWYL9VFTM5RTUYKYX6B0IZCMNWGZQ?HL=ES))

# BIBLIOTECAS PYTHON

- NUMPY: CREA ARREGLOS DE UN SOLO TIPO DE DATO PARA OPTIMIZAR RECURSOS Y BRINDAR OPERACIONES A LOS DATOS CONTENIDOS EN DICHOS ARREGLOS.
- PANDAS: LOS OBJETOS PANDAS PUEDEN CONSIDERARSE COMO VERSIONES MEJORADAS DE LOS ARREGLOS ESTRUCTURADOS DE NUMPY, EN LOS QUE LAS FILAS Y COLUMNAS SE IDENTIFICAN CON ETIQUETAS EN LUGAR DE SIMPLES ÍNDICES ENTEROS.

# BIBLIOTECAS EN PYTHON

- MATPLOTLIB: VISUALIZADOR DE DATOS
- SCIKIT-LEARN: CONTIENE ALGORITMOS Y HERRAMIENTAS PARA MACHINE LEARNING

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with several realistic water droplets of various sizes, some in the top-left corner, some in the top-right, and a cluster in the bottom-right. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance.

# ALGORITMOS

DISEÑO Y ANÁLISIS

# DEFINICIÓN DE ALGORITMO

- UN ALGORITMO ES UNA SERIE FINITA DE PASOS PARA RESOLVER UN PROBLEMA.
- UN PROBLEMA ES UNA FUNCIÓN O ASOCIACIÓN DE ENTRADAS CON SALIDAS. UN PROBLEMA PUEDE TENER MUCHOS ALGORITMOS.
- UN ALGORITMO ES UN PROCEDIMIENTO COMPUTACIONALES BIEN DEFINIDOS QUE TIENE UNO O MÁS VALORES DE ENTRADA Y LOS CONVIERTE A UNO O MÁS VALORES DE SALIDA.



# CARACTERÍSTICAS DE LOS ALGORITMOS

- ENTRADA: DEFINIR LO QUE NECESITA EL ALGORITMO
- SALIDA: DEFINIR LO QUE PRODUCE.
- NO AMBIGUO: EXPLÍCITO, SIEMPRE SABE QUÉ COMANDO EJECUTAR.
- FINITO: EL ALGORITMO TERMINA EN UN NÚMERO FINITO DE PASOS.
- CORRECTO: HACE LO QUE SE SUPONE QUE DEBE HACER, LA SOLUCIÓN ES CORRECTA.
- EFECTIVIDAD: CADA INSTRUCCIÓN SE COMPLETA EN TIEMPO FINITO. CADA INSTRUCCIÓN DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE BÁSICA COMO PARA QUE EN PRINCIPIO PUEDA SER EJECUTADA POR CUALQUIER PERSONA USANDO PAPEL Y LÁPIZ.
- GENERAL: DEBE SER LO SUFICIENTEMENTE GENERAL COMO PARA CONTEMPLAR TODOS LOS CASOS DE ENTRADA.

The background of the slide is a light gray gradient. It is decorated with several realistic water droplets of various sizes. Some droplets are at the top left, some are at the bottom right, and others are scattered in the lower half. Each droplet has a highlight and a shadow, giving it a 3D effect.

# TIPOS DE APRENDIZAJE

# APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

# ANÁLISIS DEL TIEMPO

- CON FRECUENCIA EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE UN ALGORITMO DEPENDE DEL TAMAÑO DE LA ENTRADA.
- $T(N)$ : EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE UN PROGRAMA EN ENTRADAS DE TAMAÑO  $N$

# ANÁLISIS POR CASOS

- F EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PEOR CASO,  $TW(N)$  FL EL MÁXIMO DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN SOBRE TODAS LAS ENTRADAS DE TAMAÑO  $N$  FL PUEDE NO SER MUY FIEL F
- EL TIEMPO PROMEDIO DE EJECUCIÓN:  $TA(N)$  FL EL PROMEDIO DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN SOBRE TODAS LAS ENTRADAS DE TAMAÑO  $N$  FL PUEDE SER MÁS FIEL FL EN ALGUNAS OCASIONES PUEDE SER DIFÍCIL DE DETERMINAR F EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL MEJOR CASO:  $TB(N)$  FL
- EL MENOR DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN SOBRE TODAS LAS ENTRADAS DE TAMAÑO  $N$  FL PUEDE SER ENGAÑOSO EN UN ALGORITMO LENTO QUE TRABAJA RÁPIDO SOBRE ALGUNAS ENTRADAS

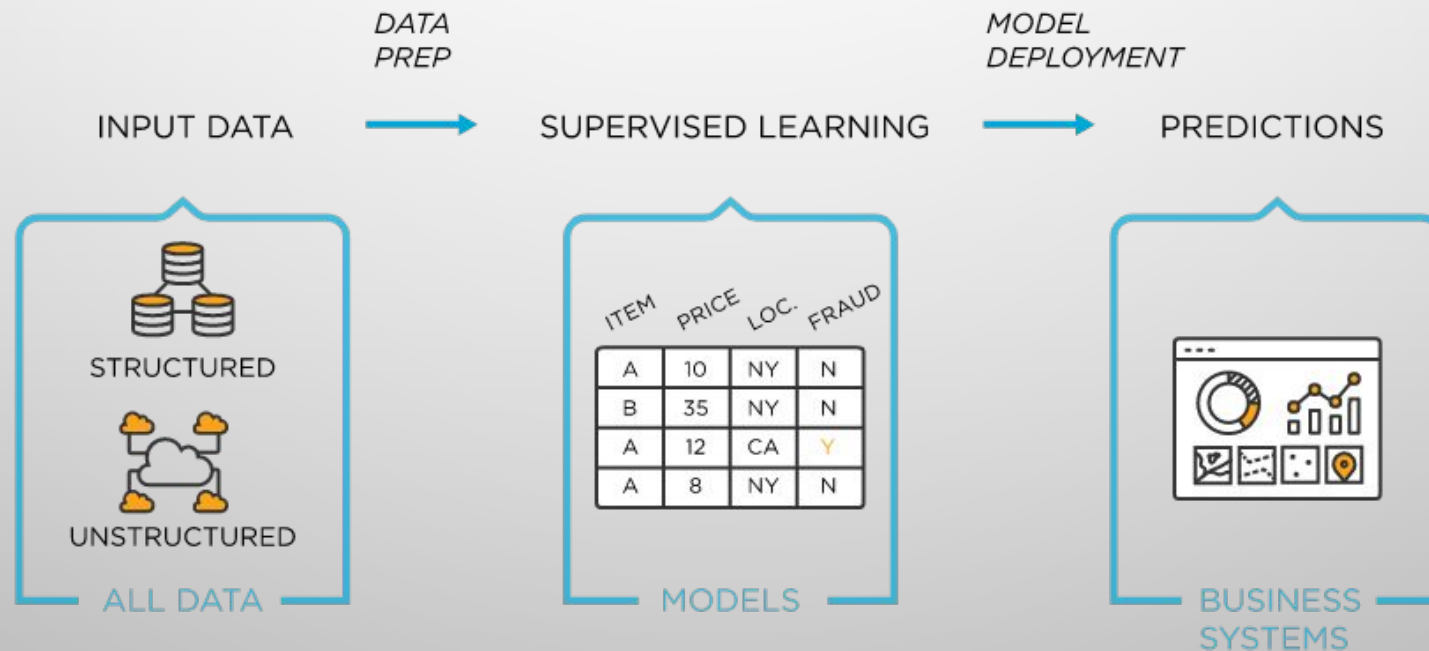
# COMPLEJIDAD



# APRENDIZAJE SUPERVISADO

# CARACTERÍSTICAS DEL APRENDIZAJE SUPERVISADO

- SU PRINCIPAL OBJETIVO ES PREDECIR LA SALIDA DE LOS DATOS DE ENTRADA A PARTIR DE EJEMPLOS ETIQUETADOS.
- DOS PROBLEMAS PRINCIPALES: REGRESIÓN Y CLASIFICACIÓN



- LINEAR REGRESIÓN
- CLASIFICACIÓN
- K VECINOS
- SVM
- BAYES
- DECISION TREE
- GROUPING
- KMEANS
- RED PERCEPTRON
- CONVOLUCIONAL
- BACK PROPAGATION



Facultad de Ciencias de la Computación  
Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

# APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

## GRACIAS POR LA ATENCIÓN