



**CENTRO DE DESARROLLO  
TECNOLÓGICO**



**GABRIEL EDUARDO RENGIFO**  
Asesor Tecnológico y empresario  
Centro de desarrollo tecnológico CreaTIC



**Asesor tecnológico**



**Microsoft Student Partner**

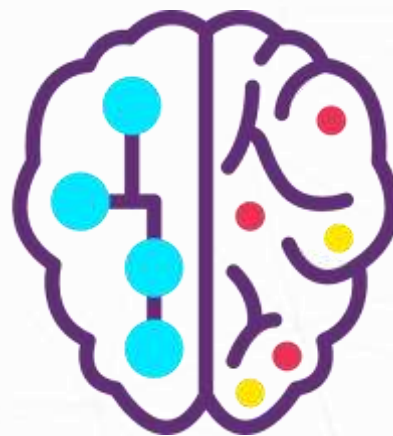


**CTO and Co-founder**



**CPO and Co-founder**

# Introducción a Deep Learning



# Agenda

## Conceptos básicos:

- ¿Qué es Inteligencia Artificial, Machine Learning y Deep Learning?
- Ciencia de datos, diferencias y similitudes con Machine Learning
- ¿De dónde provienen, como son y para qué sirven los datos?
- Instalación de entorno y herramientas
- ¿Qué es una neurona y cómo funciona?
- Aproximaciones de Deep Learning

# Agenda

## Uso de los datos en DL:

- Definición de problemáticas (Taller de ideación para el desarrollo de los proyectos finales)
- Repositorios de datos y preprocesamiento (Limpieza, verificación de integridad)
- Cosas a tener en cuenta al trabajar con datos (homogeneidad, fuentes, tamaño)
- Práctica con Jupyter Notebook y Anaconda cargado grandes volúmenes de datos.

# Agenda

Redes neuronales y Modelos DL :

- ¿Qué es una red neuronal artificial?
- Modelo matemático de las Redes Neuronales
- Función softmax(z) y sigmoid(z)
- Lógica difusa y otras aproximaciones de IA
- Modelos (Logistic Classifier, Multi Layer Perceptron, Long-Short Term Memory)
- Algoritmos no supervisados
- Práctica de DL – Resolución de problemas planteados.

# Agenda

Evaluación, integración :

- Evaluación de sistemas entrenados
- Precisión de los resultados
- Integración con otros sistemas computacionales
- Proyecto final

# 1.

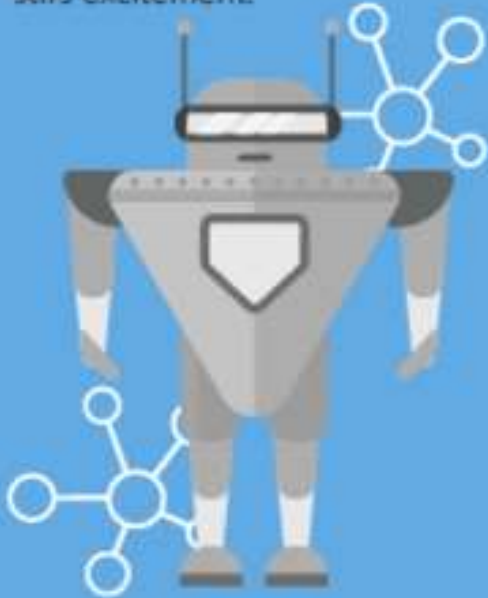
# CONCEPTOS BÁSICOS





## ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Early artificial intelligence stirs excitement.



## MACHINE LEARNING

Machine learning begins to flourish.



## DEEP LEARNING

Deep learning breakthroughs drive AI boom.



1950's 1960's 1970's 1980's 1990's 2000's 2010's

Since an early flush of optimism in the 1950's, smaller subsets of artificial intelligence - first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning - have created ever larger disruptions.

# ¿Qué es Inteligencia Artificial?

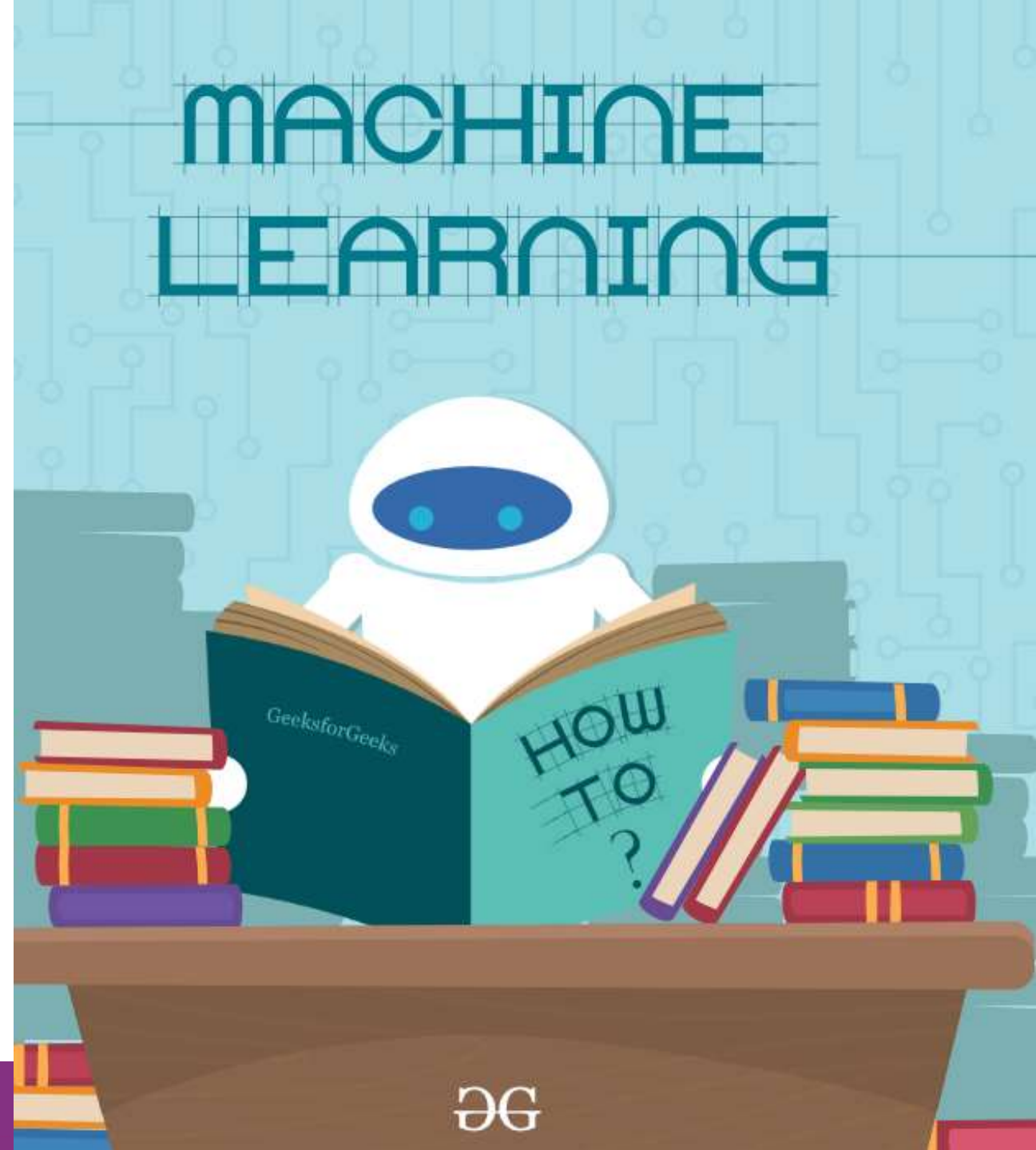
“La capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible” - ***Andreas Kaplan y Michael Haenlein***



# ¿Qué es Machine Learning?

da a las “maquinas la capacidad de aprender sin ser explícitamente programadas” - **Arthur Lee Samuel.**

“**experiencia**” = datos históricos + datos nuevos (ingresados por humanos)



# ¿Qué es Deep learning?

“Intenta modelar abstracciones de alto nivel en datos usando arquitecturas compuestas de transformaciones no lineales múltiples.”- **Y. Bengio.**

“***Redes neuronales***” = datos históricos + funciones de activación.





# ¿Qué es la ciencia de datos?

## ¿Qué es un dato?

Cualquier información generada por una acción.

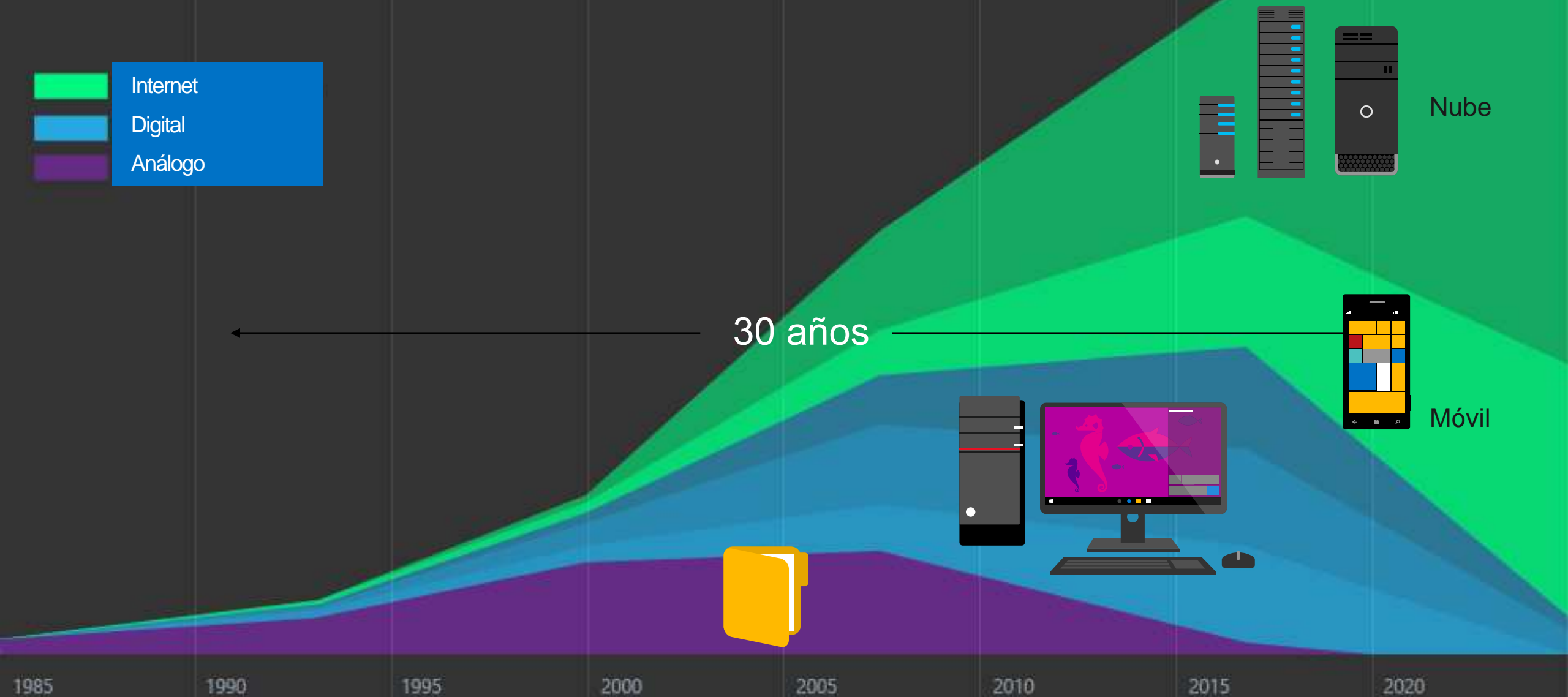
## ¿Por qué se crea la ciencia de datos?

- Gran cantidad de datos generados y almacenados.
- Necesidad de entender los datos.
- Desconocimiento de como interpretar datos.

“La extracción, exploración y análisis de datos estructurados y no estructurados, con el fin de entender, desarrollar, adquirir nuevo conocimiento y formular resultados accionables.”

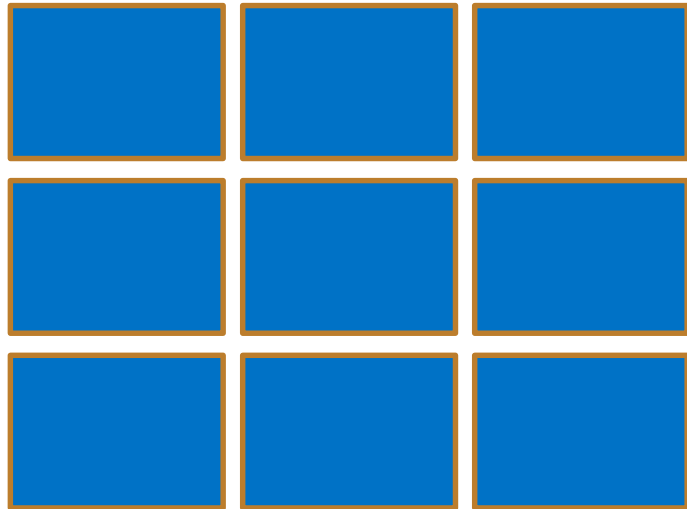


# ¿De donde proviene los datos?

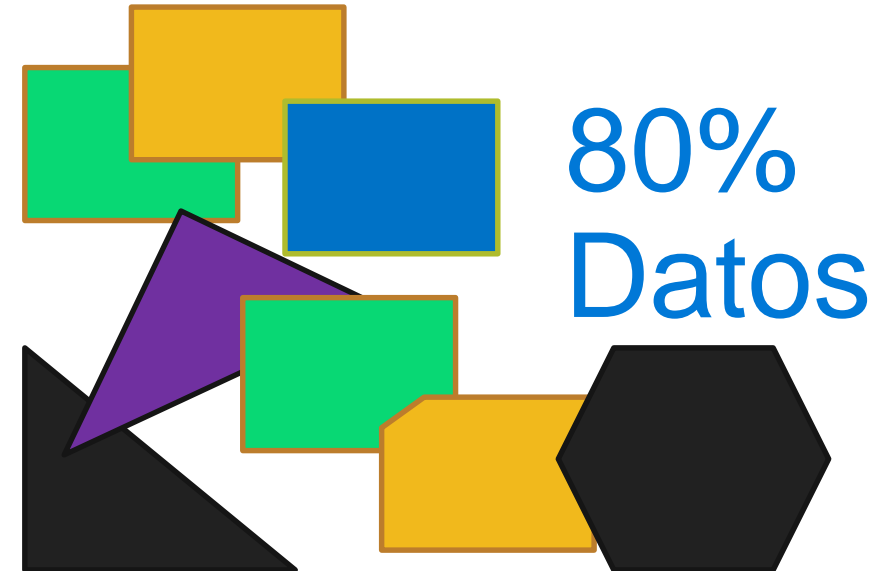


# Tipo de Datos

Estructurados



No Estructurados

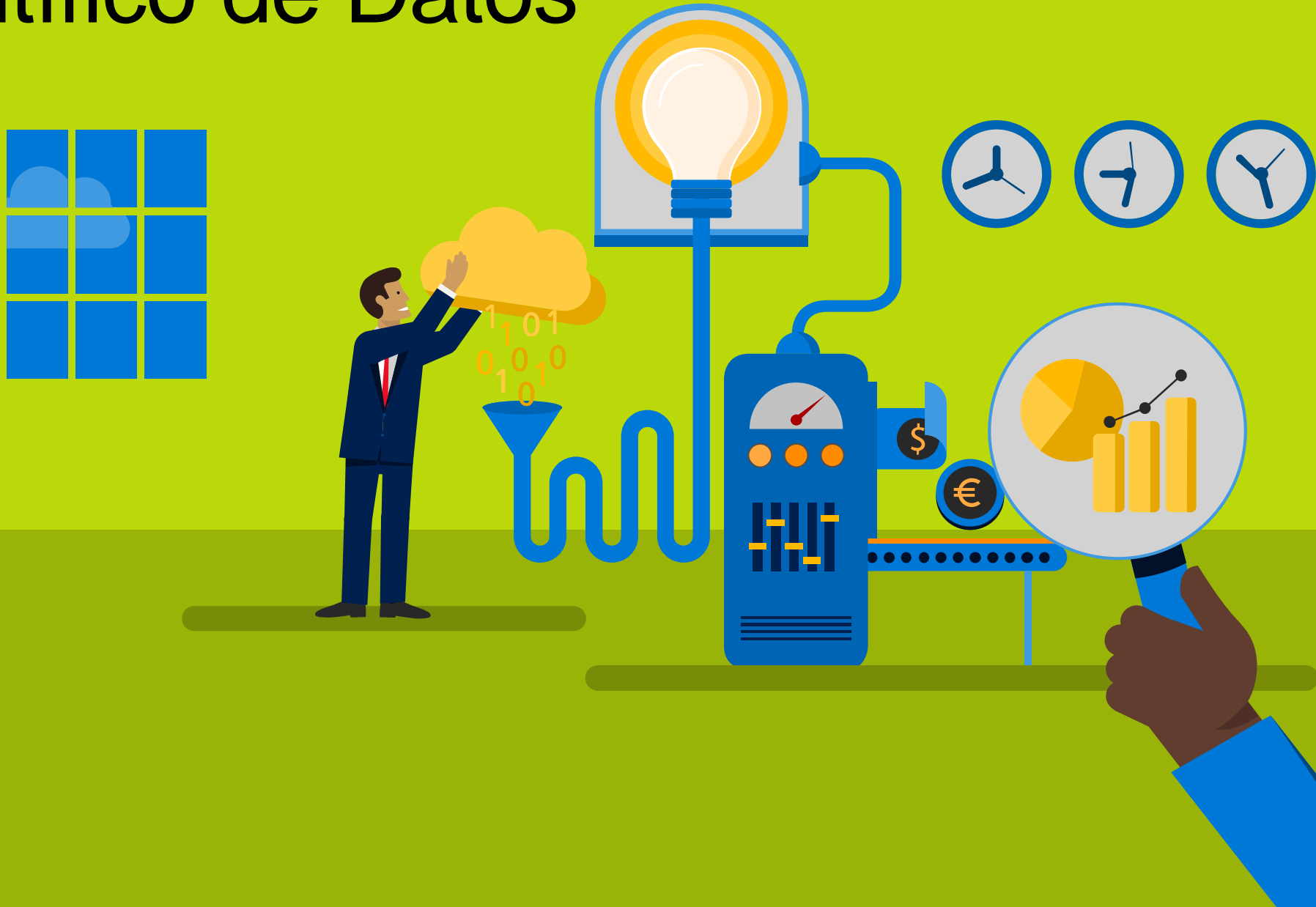


# ¿Para que sirven los datos?

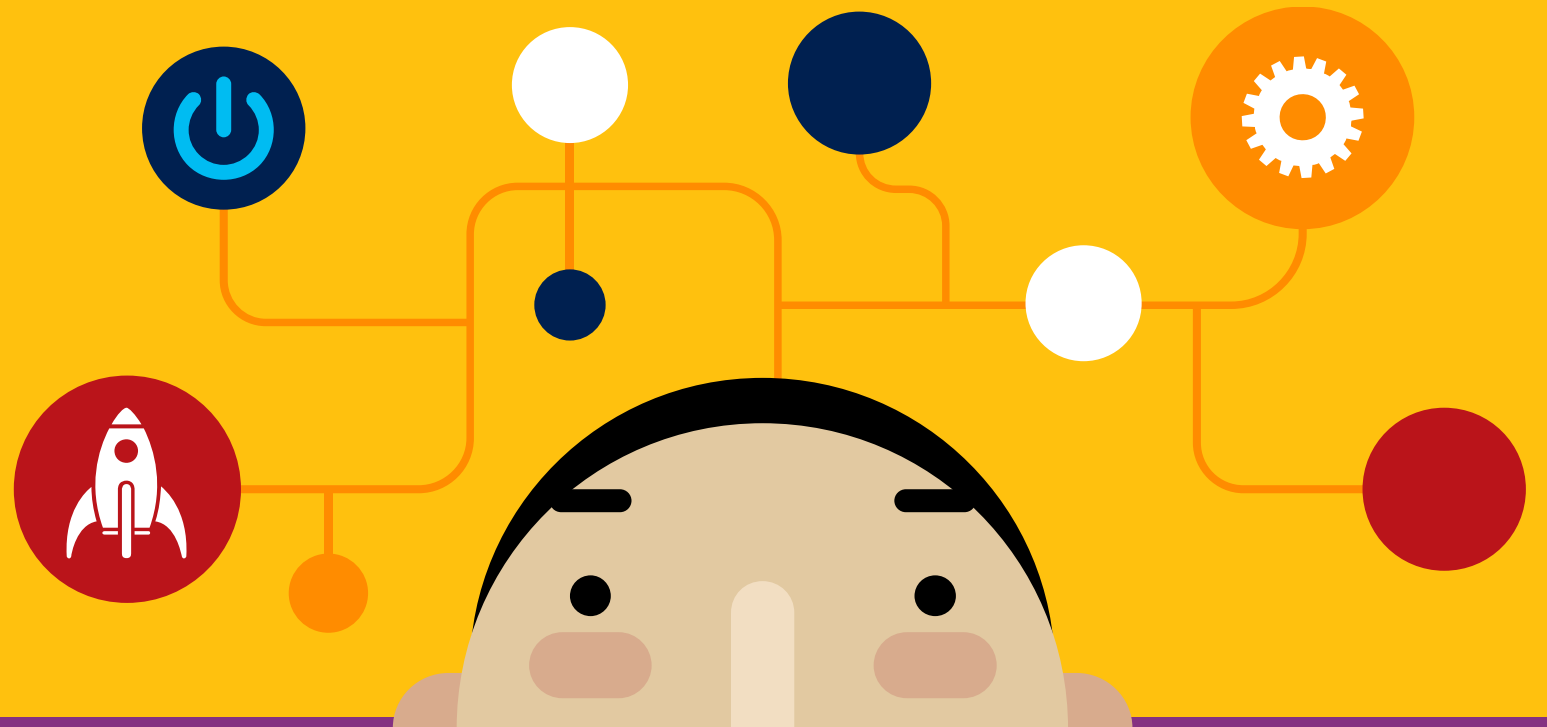




# Científico de Datos



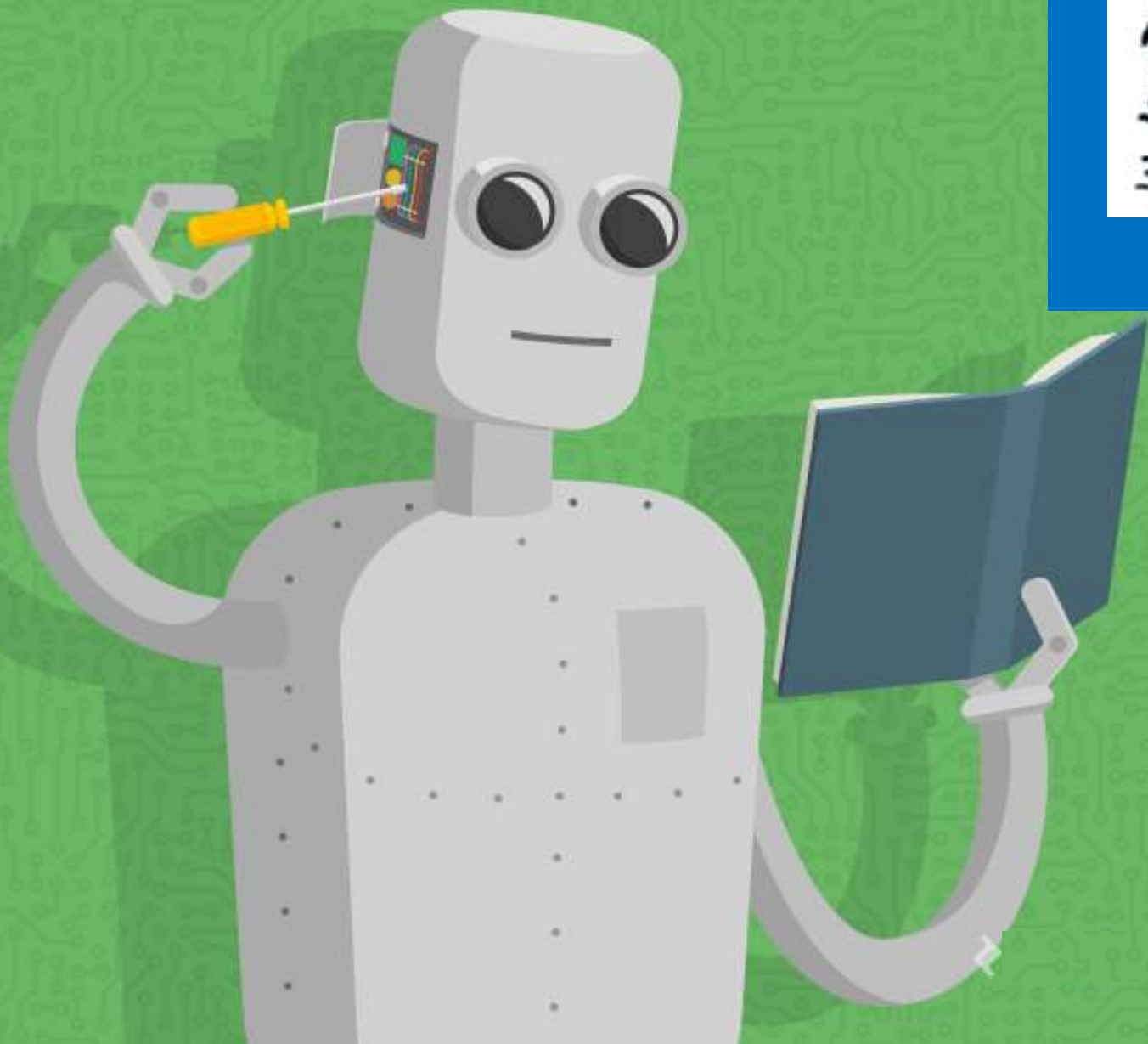
*El científico de datos, es una atractiva combinación entre visión de liderazgo, conocimientos en ciencias de la computación, estadística y habilidad de identificar respuestas entre masivos cúmulos de información.*



# ¿Para que se usa Machine Learning?







1	1	5	4	3
7	5	3	5	3
5	5	9	0	6
3	5	2	0	0

Entrenamiento

1	1	5	4	3
7	5	3	5	3
5	5	9	0	6
3	5	2	0	0

Parámetros



2



# Trabajando con datos

- Relevantes
- Conectados
- Precisos
- Suficientes
- Contestan preguntas definidas



## Irrelevantes

Precio entrada al cine	# equipos de fútbol	% contaminación
4.00	4	84.0
3.50	2	1.7
4.00	1	0.2
4.50	3	11.7

## Relevantes

Automotores	Ton/año	% contaminación
4449	9270.6	84.0
511	187.4	1.7
396	18.4	0.2
164	1286.6	11.7

## Desconectados

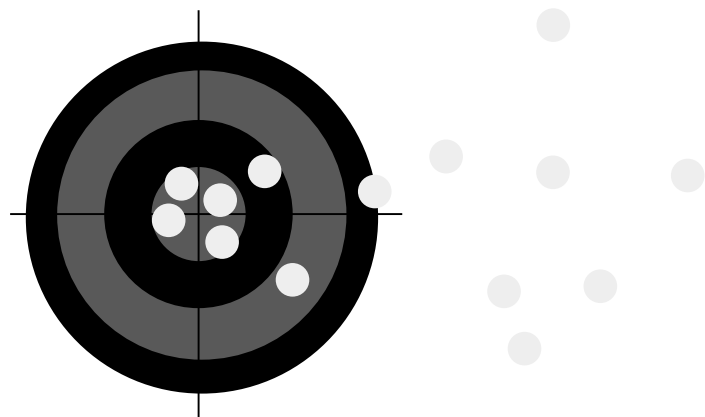
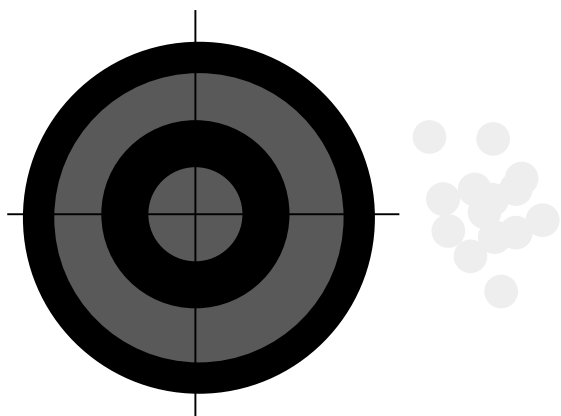
## Conectados

Automotores	Ton/año	% contaminación
	9270.6	84.0
511		1.7
	18.4	0.2
164	1286.6	11.7

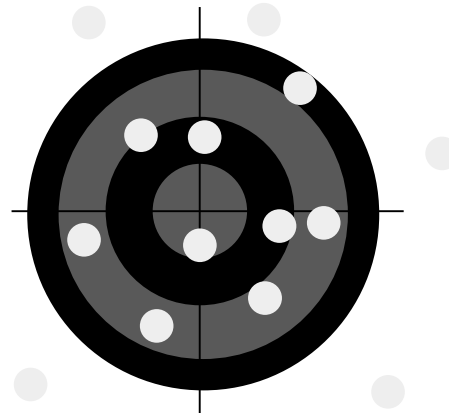
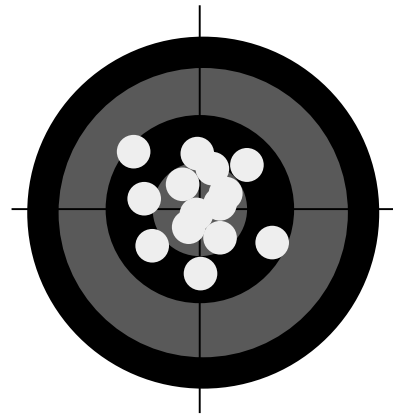
Automotores	Ton/año	% contaminación
4449	9270.6	84.0
511	187.4	1.7
396	18.4	0.2
164	1286.6	11.7



# No Precisos



# Precisos



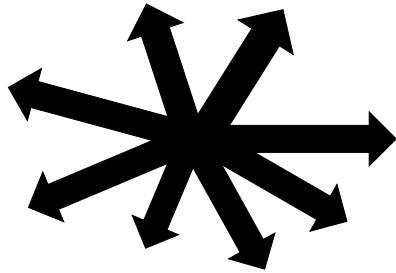
# Insuficiente



Suficiente



Pregunta abierta vs Pregunta definida



No puede ser contestada  
con un número o un nombre



Puede ser contestada con un  
número o un nombre

# Tipos de Machine Learning

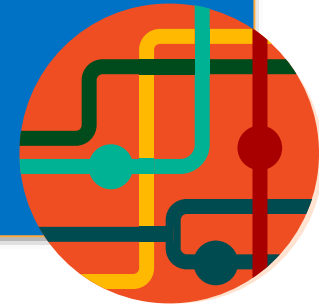
- Predicción.
- Se dispone de los valores de los datos.
- Modelo entrenado para predecir datos.

Supervisada



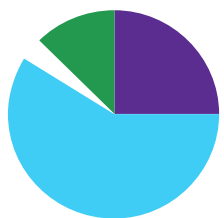
- Identificar clúster de datos.
- Encontrar el valor de los datos.
- Obtener clúster de datos del modelo.

No Supervisada

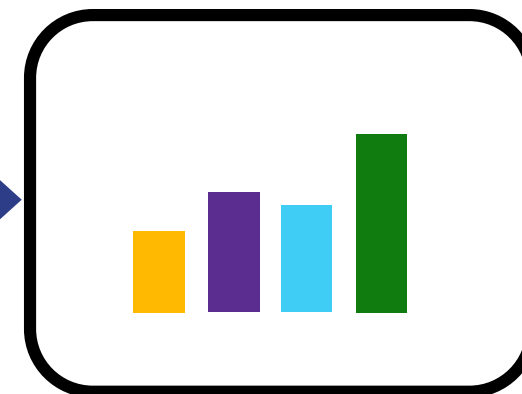
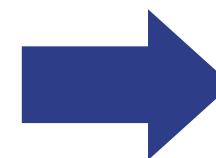
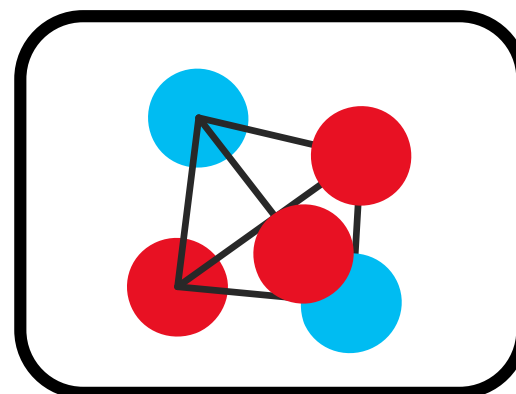
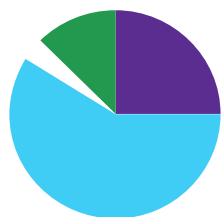


# Rol del algoritmo

Entrenar



Predecir



# Tipos de algoritmo

- Clasificación
- Detección de anomalías
- Regresión
- Clusterización
- Reforzar Aprendizaje



## Preguntas a contestar

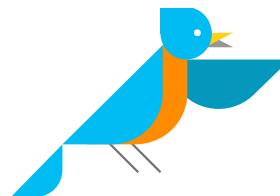
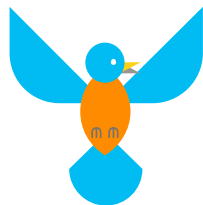
- ¿Es A o B?
- ¿Qué está fuera de lo común?
- ¿Cuanto o cuantos?
- ¿Cómo está organizado?
- ¿Qué debo hacer después?



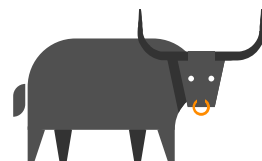


¿Es A o B?

A



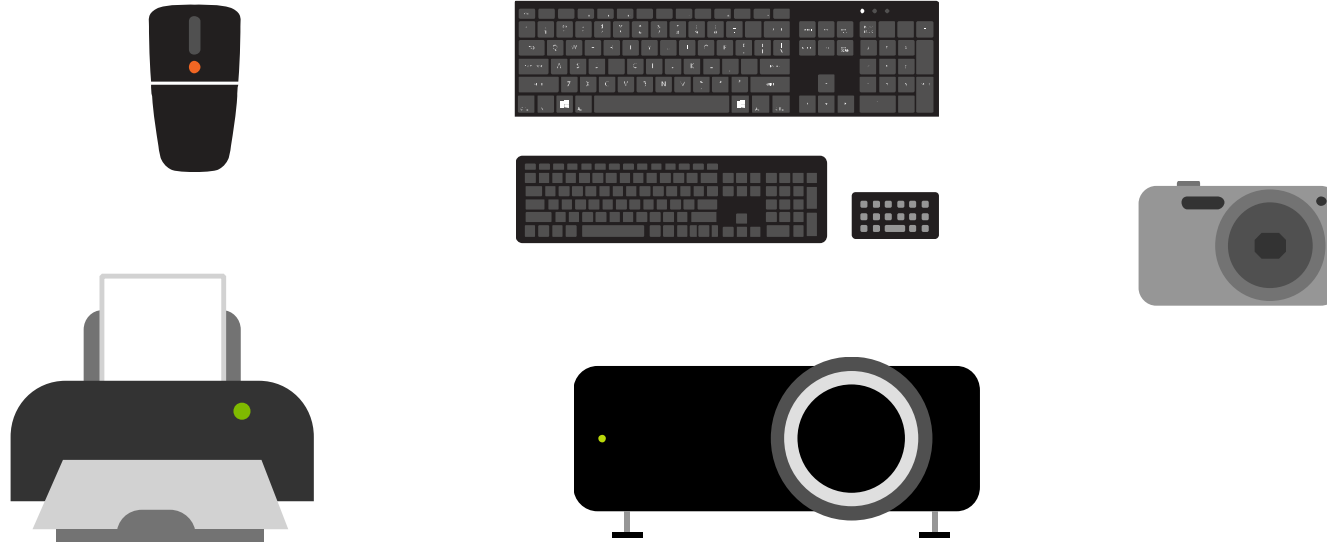
B



C D F G

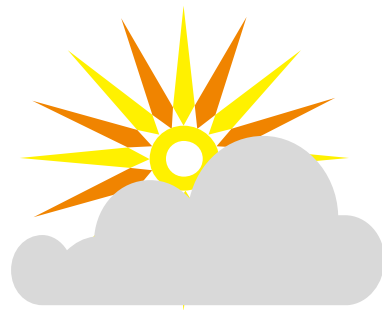
Clasificación

¿Qué está fuera de lo común?



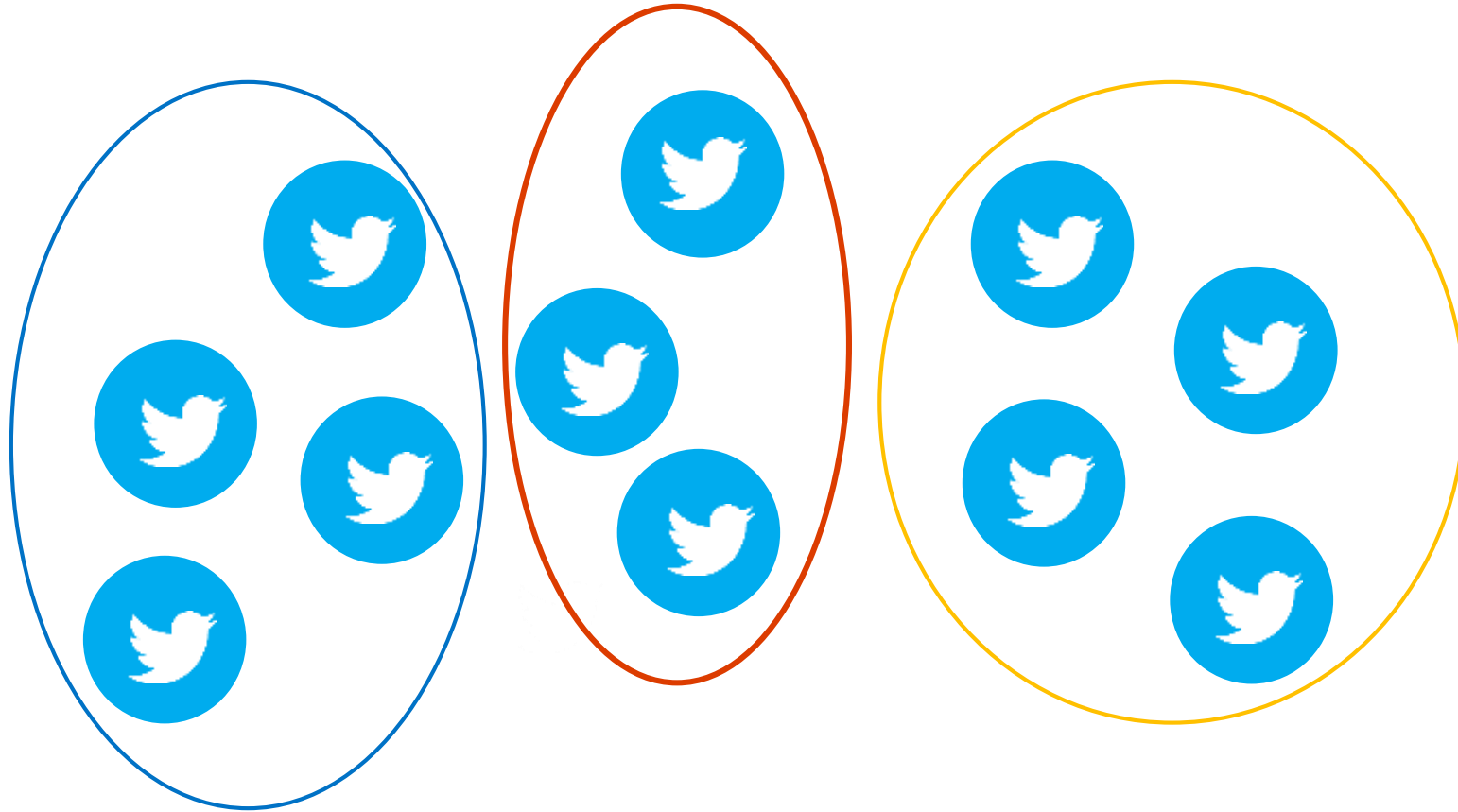
Detección de anomalías

¿Cuanto o cuantos?



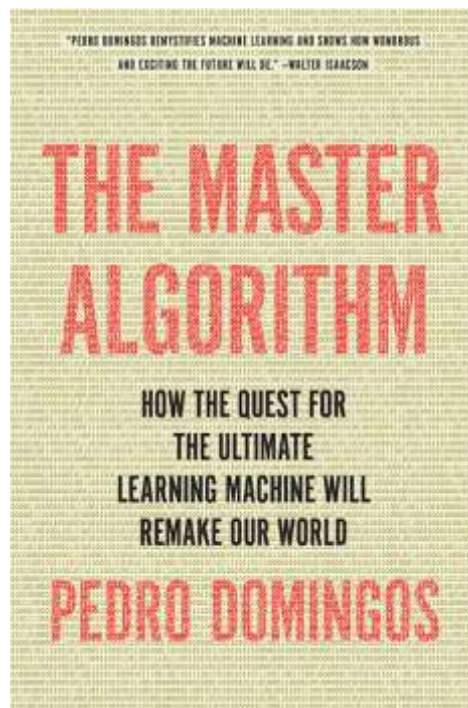
Regresión

¿Cómo está organizado?



Clusterización

# TRIBUS



Tribu	Origen	Master algorithm
Simbolista	Lógica, filosofía	Deducción inversa
Conexionista	Neurociencia	Backpropagation
Evolucionista	Biología evolutiva	Programación genética
Bayesiano	Estadística	Inferencia probabilística
Analogizador	Psicología	Kernel Machines

Imagen: <http://visao.sapo.pt/>

Tribu	Origen	Master algorithm
<b>Simbolista</b>	Lógica, filosofía	Deducción inversa
<b>Conexionista</b>	Neurociencia	Backpropagation
<b>Evolucionista</b>	Biología evolutiva	Programación genética
<b>Bayesiano</b>	Estadística	Inferencia probabilística
<b>Analogizador</b>	Psicología	Kernel Machines

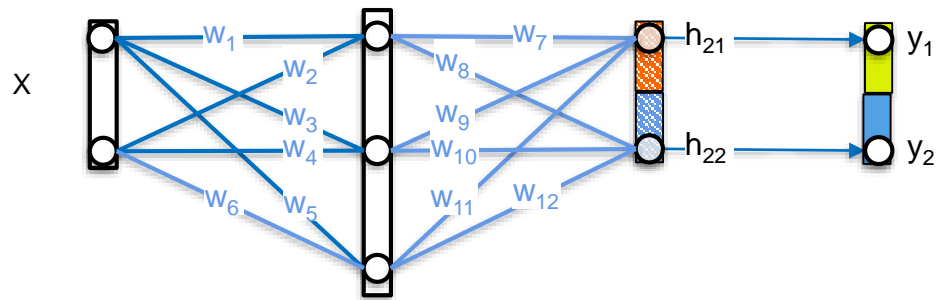
# Simbolistas

$$f(x) = y$$

- Aprende en base a lógica de primer orden
- El tipo mas antiguo de inteligencia
- Ejemplo:
  - $x_1$ : El hombre es mortal
  - $x_2$ : Sócrates es hombre
  - $y$ : Sócrates es mortal
- $x_1$ : Si tiene una temperatura alta
- $x_2$ : Si tiene fiebre
- $X_3$ : Estaba sano en el pasado
- $y$ : Tiene gripe

Tribu	Origen	Master algorithm
Simbolista	Lógica, filosofía	Deducción inversa
Conexionista	Neurociencia	Backpropagation
Evolucionista	Biología evolutiva	Programación genética
Bayesiano	Estadística	Inferencia probabilística
Analogizador	Psicología	Kernel Machines

# Conexionista

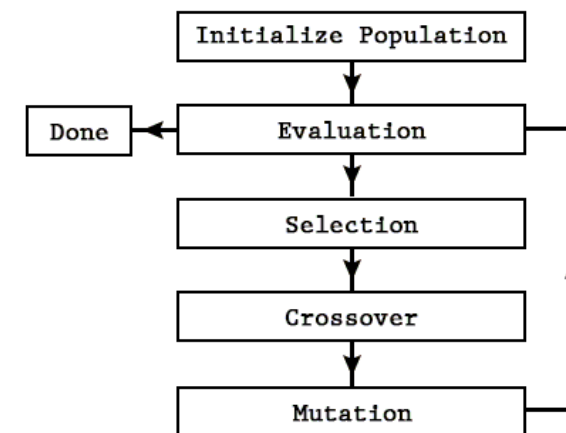
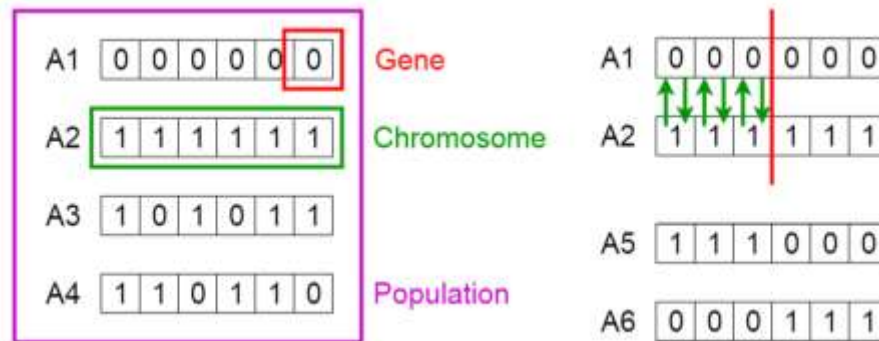


- Aprende a conectar elementos de entrada representando interacciones entre variables
- Algoritmo: Redes Neuronales, Deep Learning
- Ejemplo:
- x: registros pasados de temperatura, edad, síntomas
- y: tiene gripe, no tiene gripe

Tribu	Origen	Master algorithm
Simbolista	Lógica, filosofía	Deducción inversa
Conexionista	Neurociencia	Backpropagation
<b>Evolucionista</b>	Biología evolutiva	Programación genética
Bayesiano	Estadística	Inferencia probabilística
Analogizador	Psicología	Kernel Machines

# Evolucionista

- Aprende evolucionando la representación de los elementos de entrada y calculando una función
- Algoritmo: Algoritmos genéticos





Tribu	Origen	Master algorithm
Simbolista	Lógica, filosofía	Deducción inversa
Conexionista	Neurociencia	Backpropagation
Evolucionista	Biología evolutiva	Programación genética
<b>Bayesiano</b>	Estadística	Inferencia probabilística
Analogizador	Psicología	Kernel Machines

# Bayesiano

- Aprende en base a probabilidad condicional  $P(A|B)$  y el teorema de Bayes

- Algorithm

Process

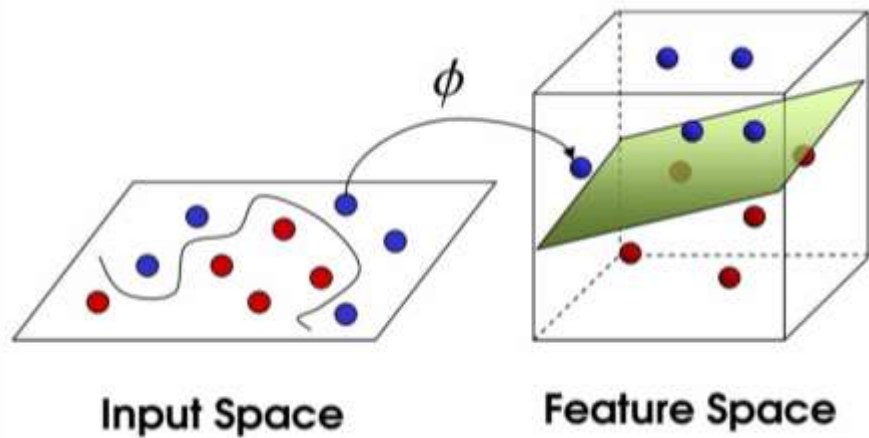
$$P(H|E) = \frac{P(H) * P(E|H)}{P(E)}$$

Diagram illustrating the components of Bayes' Theorem:

- Prior Probability** ( $P(H)$ )
- Likelihood of the evidence 'E' if the Hypothesis 'H' is true** ( $P(E|H)$ )
- Posterior Probability of 'H' given the evidence** ( $P(H|E)$ )
- Priori probability that the evidence itself is true** ( $P(E)$ )

Tribu	Origen	Master algorithm
Simbolista	Lógica, filosofía	Deducción inversa
Conexionista	Neurociencia	Backpropagation
Evolucionista	Biología evolutiva	Programación genética
Bayesiano	Estadística	Inferencia probabilística
Analogizador	Psicología	Kernel Machines

# Analogizador



- Aprende en base a analogías (similaridades) para evaluar de forma similar las evidencias que pertenece a la misma clase
- Algoritmo: Support Vector Machines (SVM), K-nearest neighbors (KNN)

# Diccionario

