

Unidad I

Introducción a la Inteligencia Artificial

Raúl I. Navarro

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Inteligencia Artificial, 2018-2

- 1 Áreas de la Inteligencia Artificial
- 2 Sistemas Expertos
- 3 Aprendizaje automático
- 4 Búsqueda

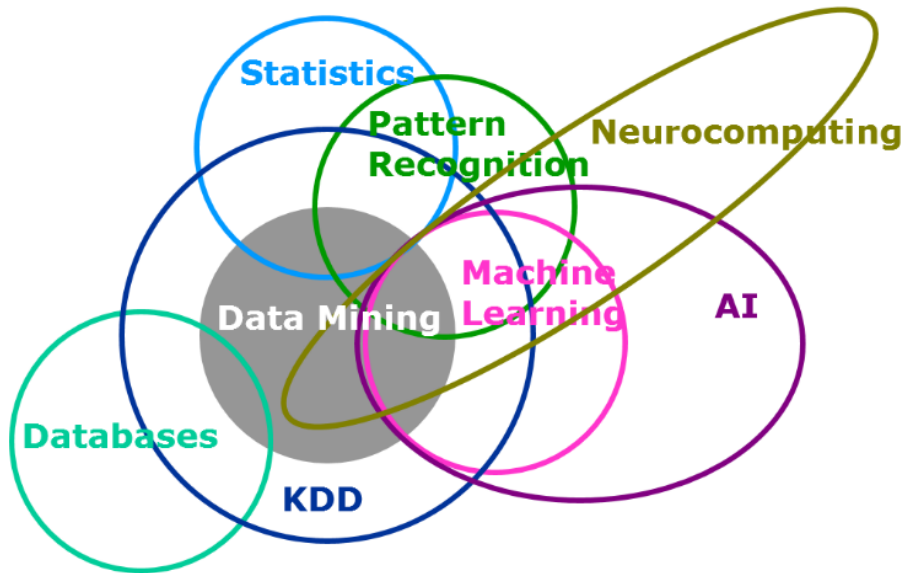
1 Áreas de la Inteligencia Artificial

2 Sistemas Expertos

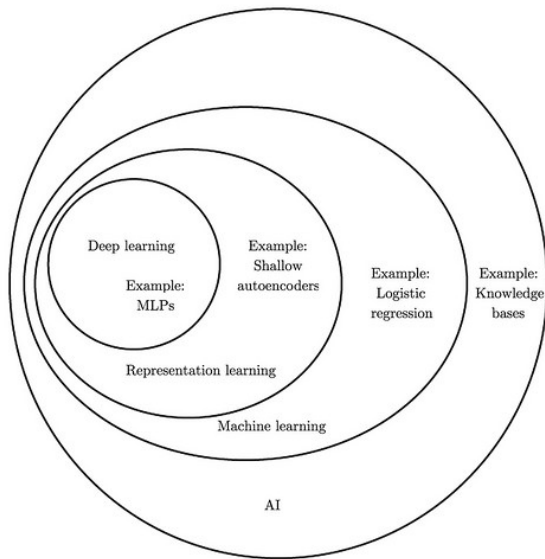
3 Aprendizaje automático

4 Búsqueda

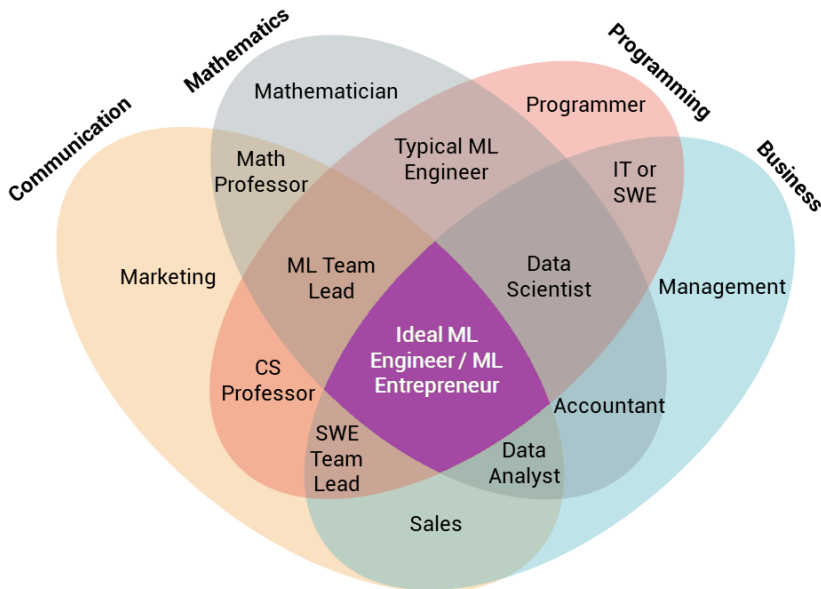
Áreas relacionadas a la Inteligencia Artificial



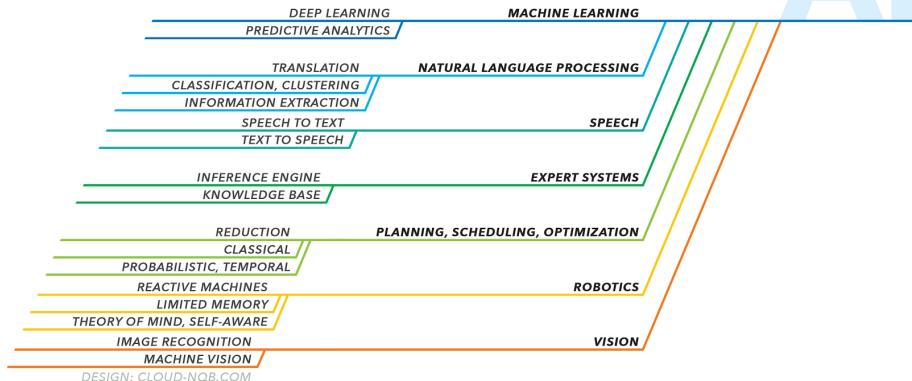
Ámbito de la Inteligencia Artificial

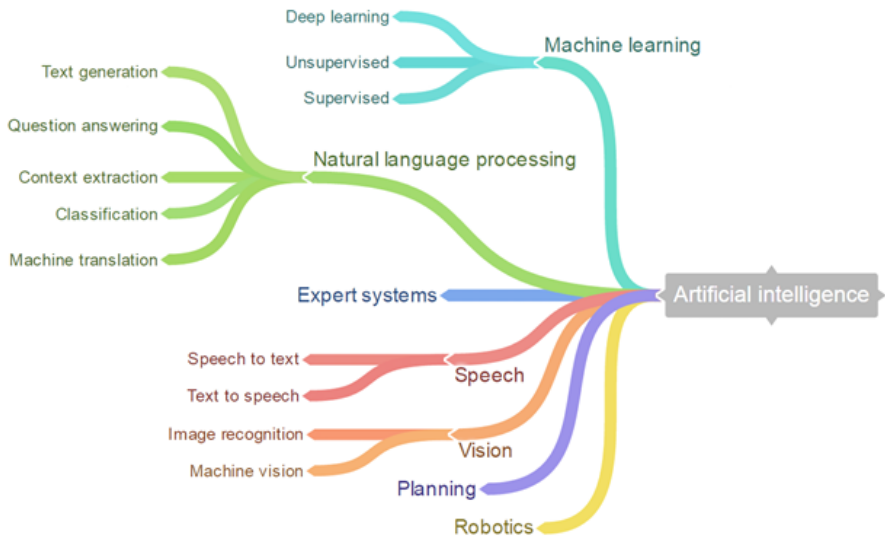


Habilidades requeridas para ser *ML Engineer*



TYPES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE





Contenido

- 1 Áreas de la Inteligencia Artificial
- 2 **Sistemas Expertos**
- 3 Aprendizaje automático
- 4 Búsqueda

Sistemas Expertos

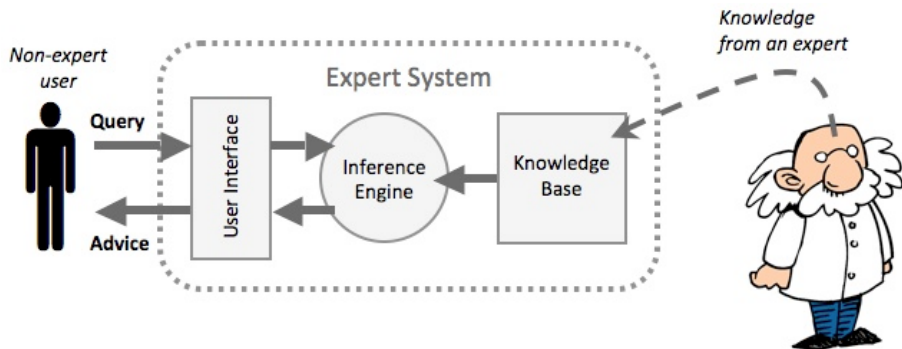


Figure 2: Diagrama de un Sistema Experto

Formas de representación de conocimiento

- Lógica de primer orden
- Sistemas basados en reglas
- Redes semánticas y marcos
- Ontologías
- Sistemas basados en modelos probabilísticos
- **Conjuntos borrosos**

Conocimiento basado en reglas

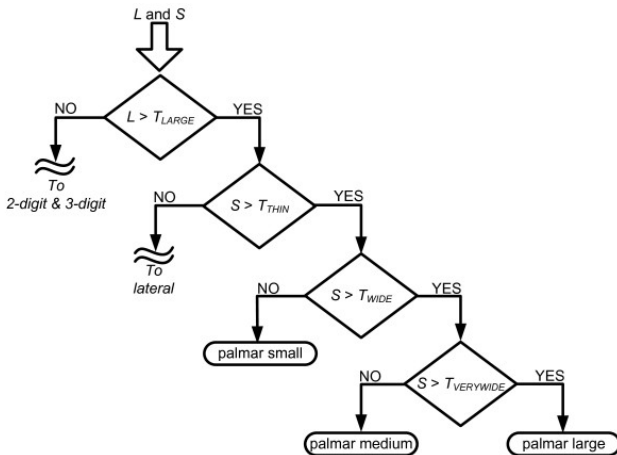


Figure 3: Reglas IF-THEN para representación de conocimiento

Inference in First-Order Logic

Premises:

1. If x is a parent of y , then x is older than y
2. If x is the mother of y , then x is a parent of y
3. Lulu is the mother of Fifi

Conclusion:

Lulu is older than Fifi

Mapping to first-order logic:

Premises in first-order logic:

1. $\forall x \forall y. \text{Parent}(x, y) \Rightarrow \text{Older}(x, y)$
2. $\forall x \forall y. \text{Mother}(x, y) \Rightarrow \text{Parent}(x, y)$
3. $\text{Mother}(\text{Lulu}, \text{Fifi})$

Conclusion:

Therefore, $\text{Older}(x, y)$

Marcos como base de conocimiento

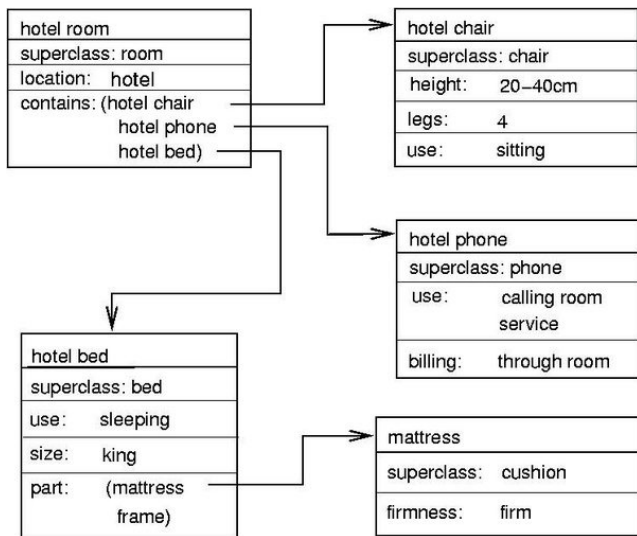
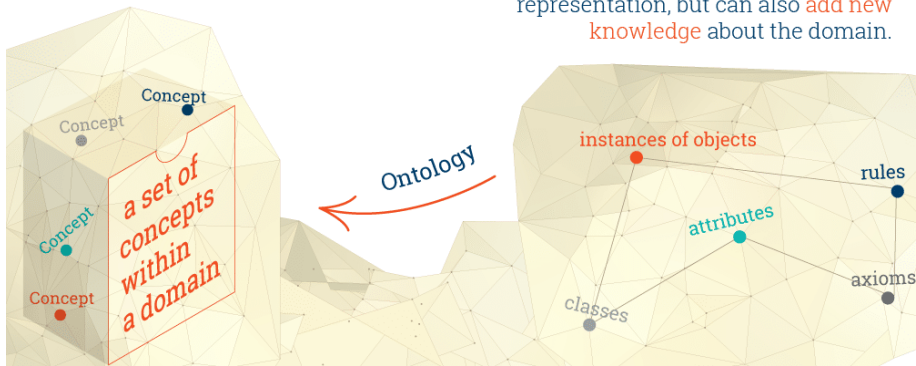


Figure 4: “Frames” como base de conocimiento

Ontologías como base de conocimiento

Ontologies do not only introduce a **sharable and reusable knowledge** representation, but can also **add new knowledge** about the domain.



Sistemas de inferencia difusos

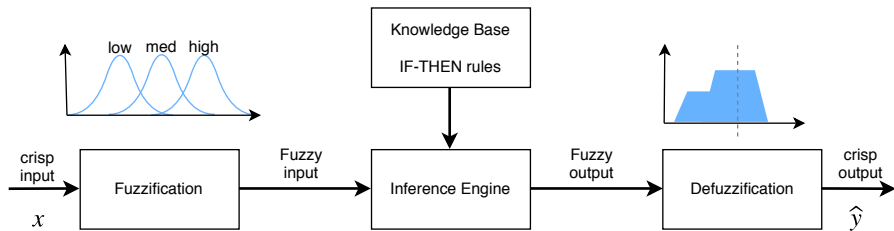


Figure 5: Sistema de Inferencia Difuso

Reglas difusas como base de conocimiento

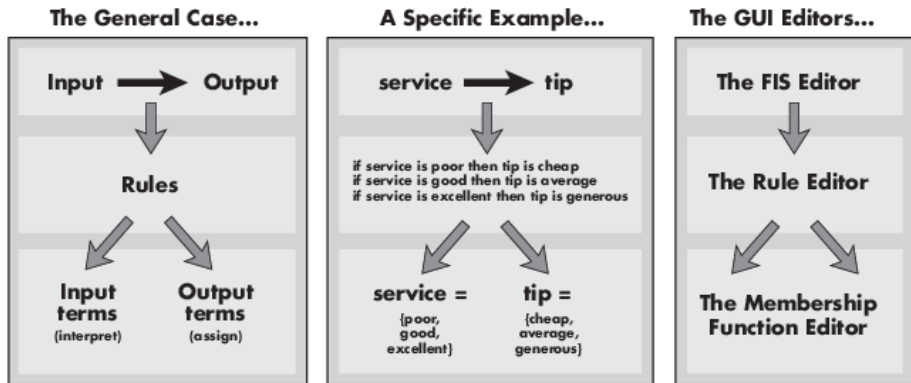


Figure 6: Ejemplo de reglas difusas

- 1 Áreas de la Inteligencia Artificial
- 2 Sistemas Expertos
- 3 Aprendizaje automático**
- 4 Búsqueda

"Machine learning is a field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed." - Arthur Samuel, 1959

Programación tradicional vs Aprendizaje Automático

Programación Tradicional



Aprendizaje Automático



Aprendizaje automático

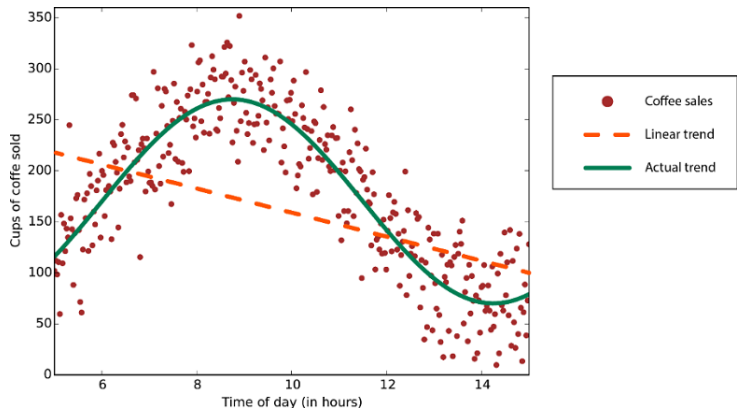
Tipos de aprendizaje

Principales tipos de problemas que ataca

- Supervisado
 - Clasificación
 - Regresión
- No supervisado
 - Agrupamiento
- Reforzamiento

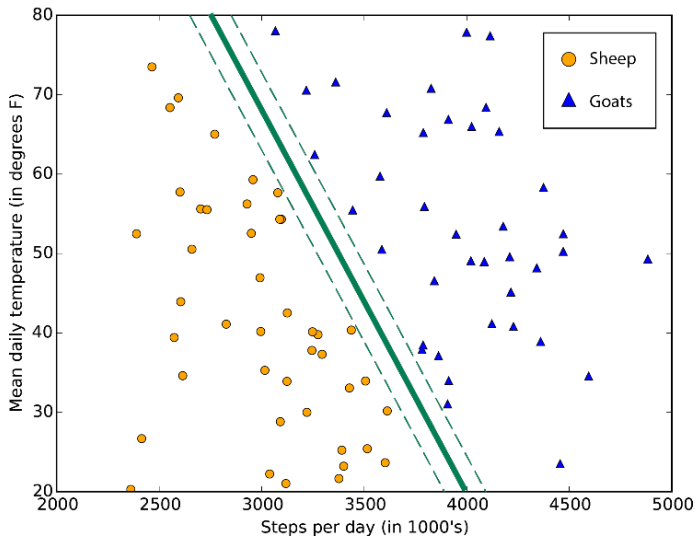
Aprendizaje supervisado

Regresión



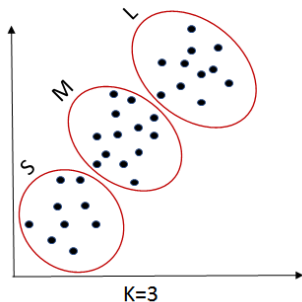
Aprendizaje supervisado

Clasificación

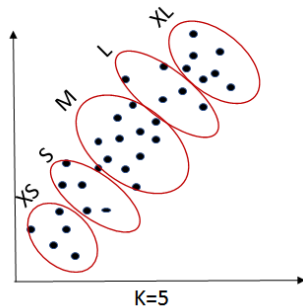


Aprendizaje no supervisado

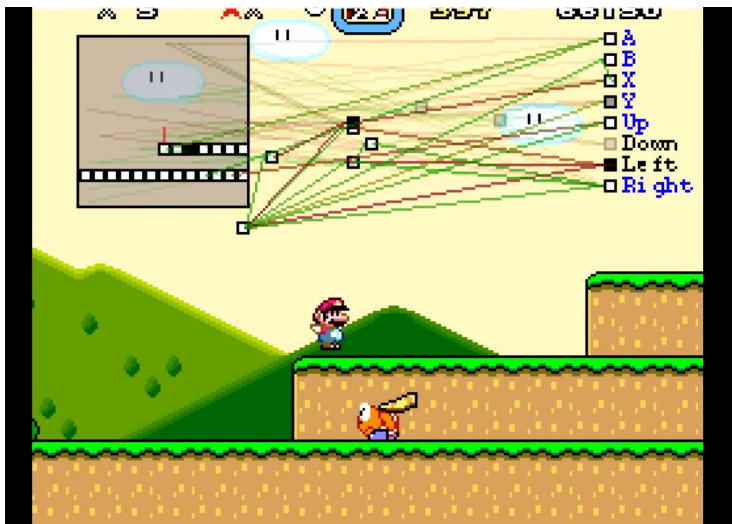
T-shirt sizing



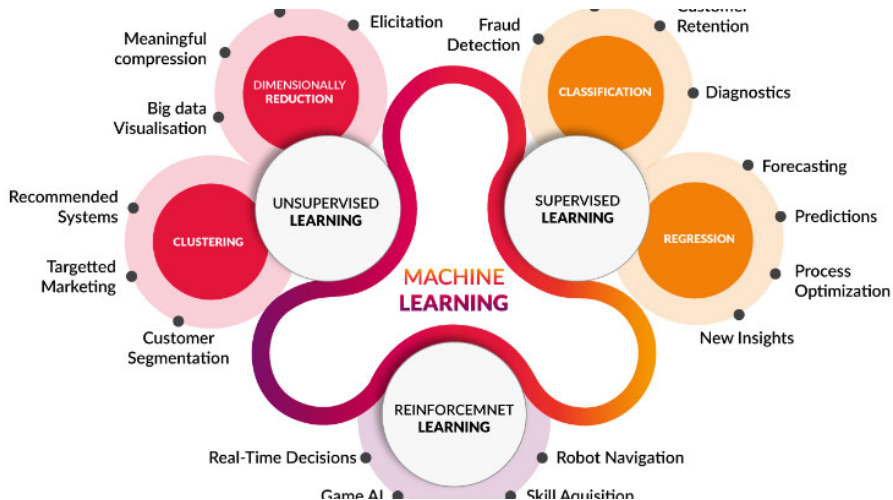
T-shirt sizing



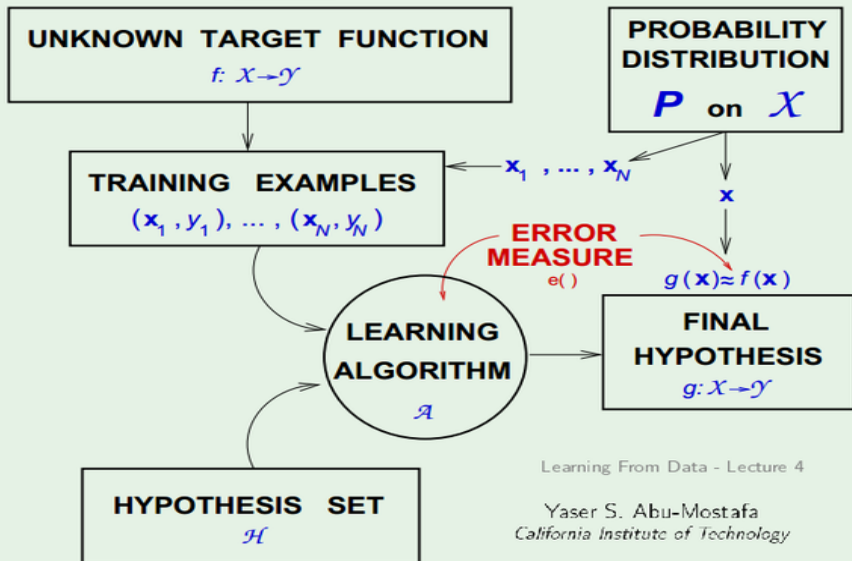
Aprendizaje por reforzamiento



Aplicaciones de ML



The learning diagram



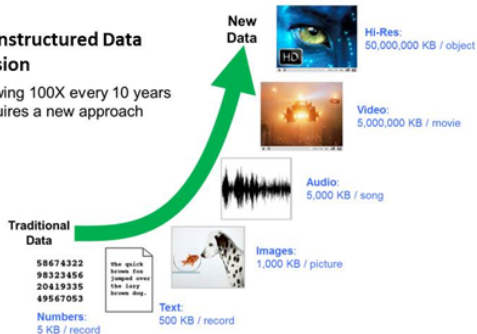
Learning From Data - Lecture 4

Yaser S. Abu-Mostafa
California Institute of Technology

Explosión de información

The Unstructured Data Explosion

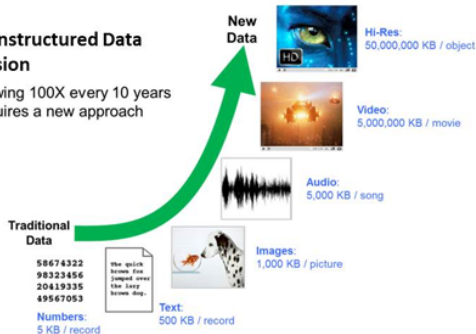
- Growing 100X every 10 years
- Requires a new approach



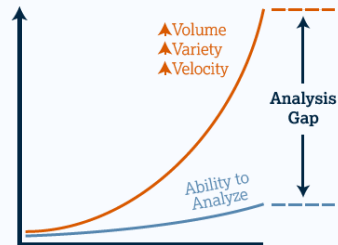
Explosión de información

The Unstructured Data Explosion

- Growing 100X every 10 years
- Requires a new approach



Information Explosion



Problemas más complejos

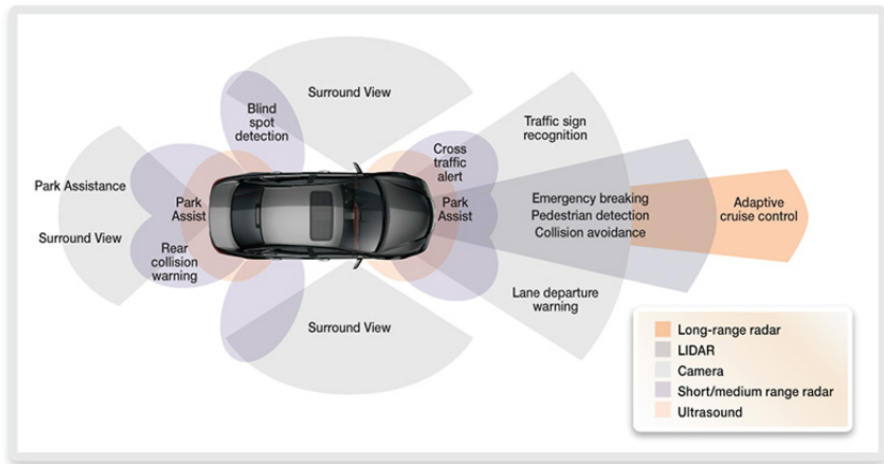
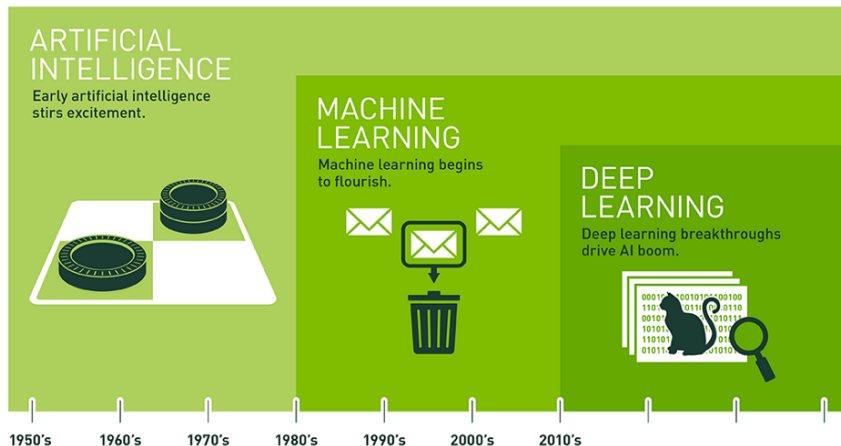


Figure 8: Vehículo autónomo

Auge del Aprendizaje Profundo



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

Big-O Complexity Chart

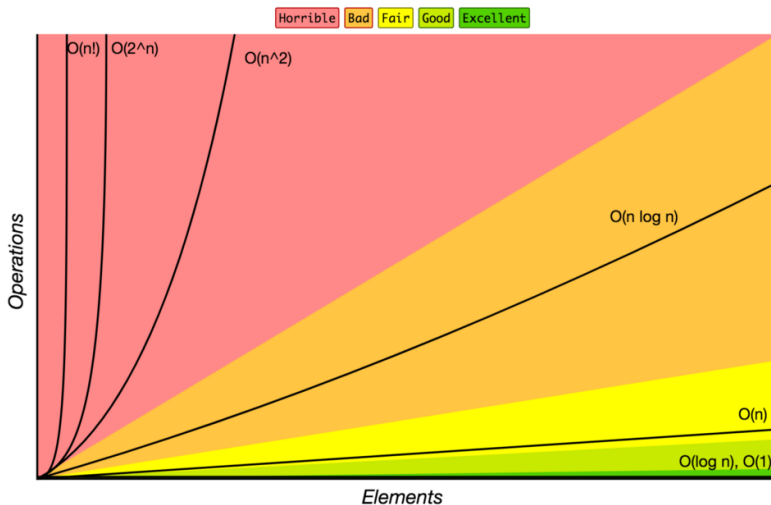
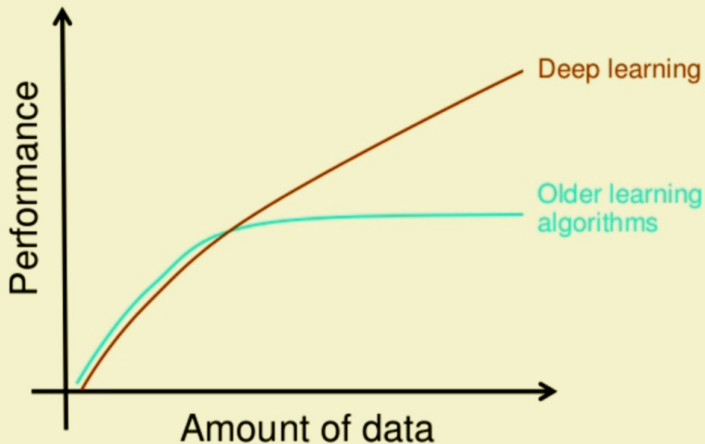
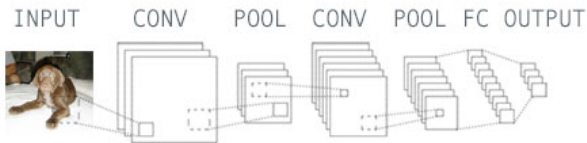


Figure 10: Complejidad de algoritmos

Why deep learning



How do data science techniques scale with amount of data?



Dog: 94%

Cat: 31%

Bird: 2%

Boat: 0%



Dog: 37%

Cat: 91%

Bird: 21%

Boat: 1%

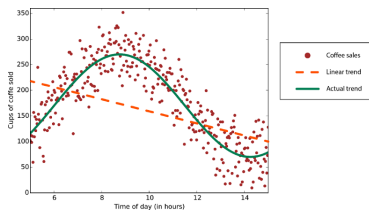
- 1 Áreas de la Inteligencia Artificial
- 2 Sistemas Expertos
- 3 Aprendizaje automático
- 4 **Búsqueda**

Técnicas

- Búsqueda sin información
- Basadas en búsquedas heurísticas
- Problemas de satisfacción de restricciones
- Computación evolutiva

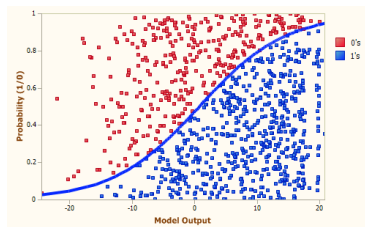
Parámetros a encontrar

Regresión



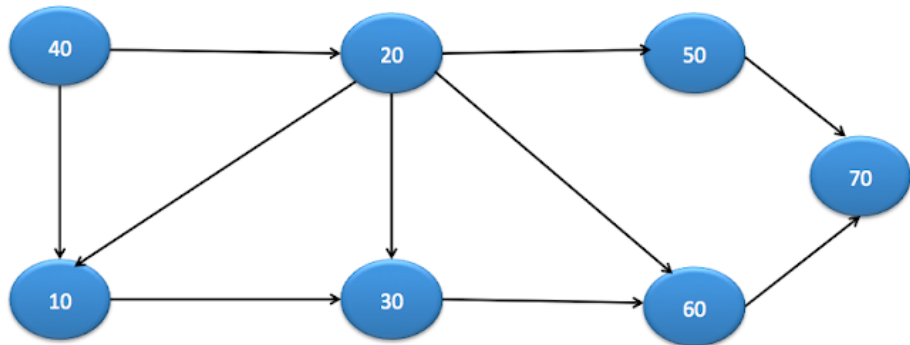
$$f(x) = \theta_1 x + \theta_0$$

Clasificación



$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-(\theta_0 + \theta_1 x)}}$$

Búsqueda sin información



Depth first traversal of above graph can be :40,20,50,70,60,30,10

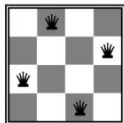
Figure 12: Ejemplo de grafo sin información.

Basadas en búsquedas heurísticas

7	6	5	6	7	8	9	10	11		19	20	21	22
6	5	4	5	6	7	8	9	10		18	19	20	21
5	4	3	4	5	6	7	8	9		17	18	19	20
4	3	2	3	4	5	6	7	8		16	17	18	19
3	2	1	2	3	4	5	6	7		15	16	17	18
2	1	0	1	2	3	4	5	6		14	15	16	17
3	2	1	2	3	4	5	6	7		13	14	15	16
4	3	2	3	4	5	6	7	8		12	13	14	15
5	4	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	5	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Figure 13: Ejemplo de algoritmo de búsqueda A*

Constraint Satisfaction Problems



8			4	6		7
					4	
	1				6	5
5		9		3	7	8
			7			
	4	8		2		1
						3
	5	2				9
		1				
3			9	2		5

Figure 14: Problemas de satisfacción de restricciones

Computación evolutiva

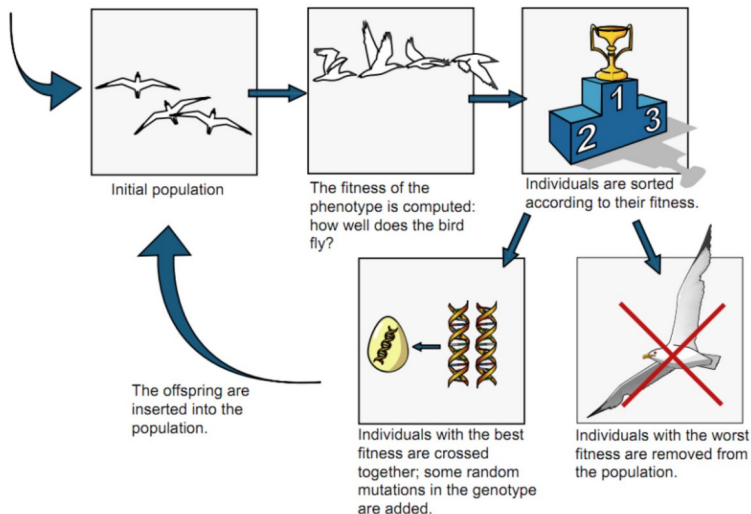


Figure 15: Algoritmos Genéticos