

Modelos de Aprendizaje Automático

Tipos de Modelos

Modelo

Predictivo

Descriptivo

- Generar o *entrenar* un modelo de **un atributo** en base a datos
- Nuevos datos **sin atributo**
 - Predecir atributo



Generación

Datos Entrenamiento
(con atributo)



Predicción

Datos Nuevos
(sin atributo)



Atributo

Modelo

- Generar o *entrenar* un modelo de **todos los atributos** en base a datos
- El modelo **es el resultado**
 - Describe los datos



Generación

Datos Entrenamiento



Modelo

Tipos de Modelos

Modelo

Supervisado

- Generar o *entrenar* un modelo de **un atributo** en base a datos
- Nuevos datos **sin atributo**
 - Predecir atributo
- **Aprendizaje Supervisado**
 - Los datos originales contienen el atributo
 - Se puede **supervisar** el desempeño del modelo
- Supervisado \subseteq Predictivo

No supervisado

- Generar o *entrenar* un modelo de **todos los atributos** en base a datos
- El modelo **es** el resultado
 - Describe los datos
- Aprendizaje No Supervisado
 - No hay una tarea concreta para supervisar
- No Supervisado \subseteq Descriptivo

Terminología de Aprendizaje Automático

Aprendizaje Automático vs Minería de Datos

Aprendizaje Automático (AA) = Machine Learning (ML)

- Aprendizaje Automático
 - Enfocado en la técnica
 - Aprender un Modelo en base a Datos
- Minería de Datos
 - Enfocado en el conocimiento
 - Usa herramientas de AA

Minería de Datos

usa

Aprendizaje Automático

Tipos de Modelos



Modelos predictivos/supervisados

Regresión

Permiten predecir

- El valor de un jugador en base a sus aptitudes
- Una aptitud de un jugador en base a las otras
- La posición de una cara en una foto
- El precio de un auto en base a sus atributos
- El año de una canción en base a sus tonos

Regresión
Lineal

Datos de entrada

Nominal

Continuo

Datos de Salida

Continuo

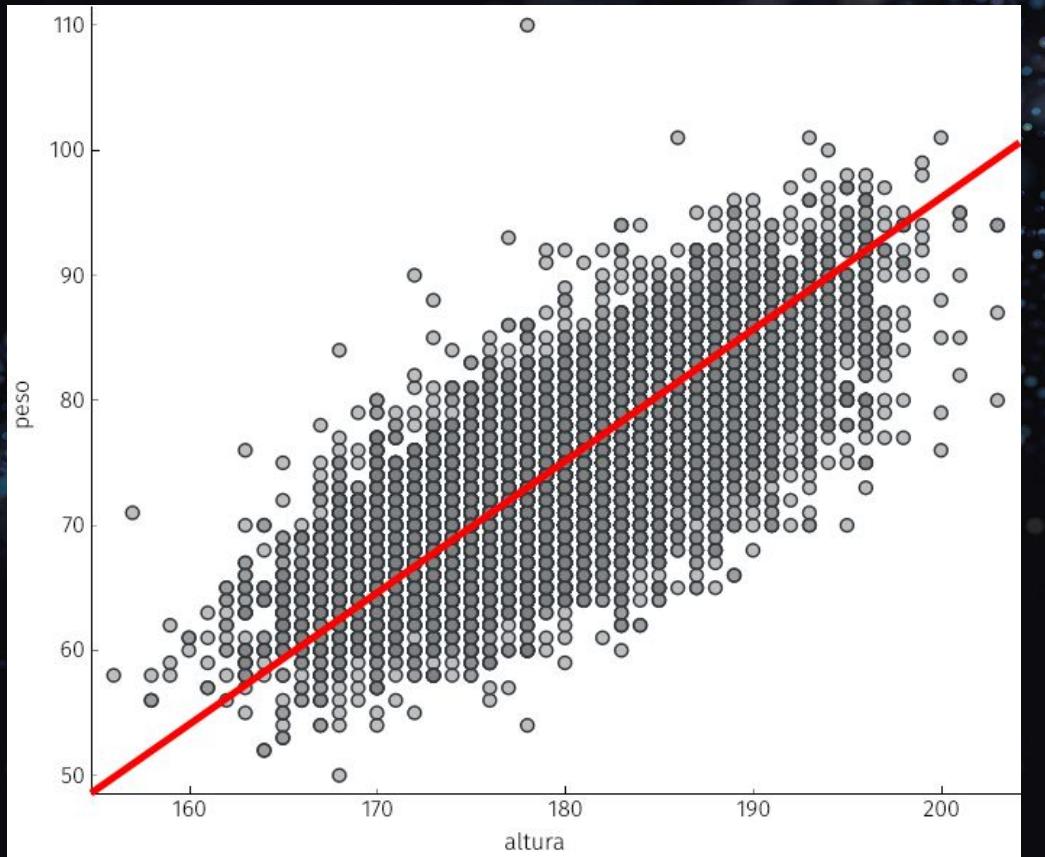
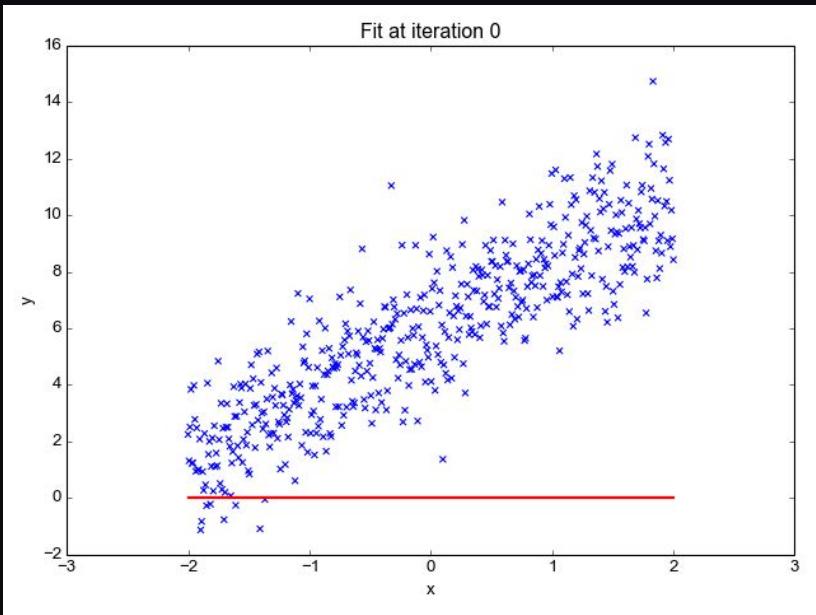
Modelos

Árboles de
Regresión

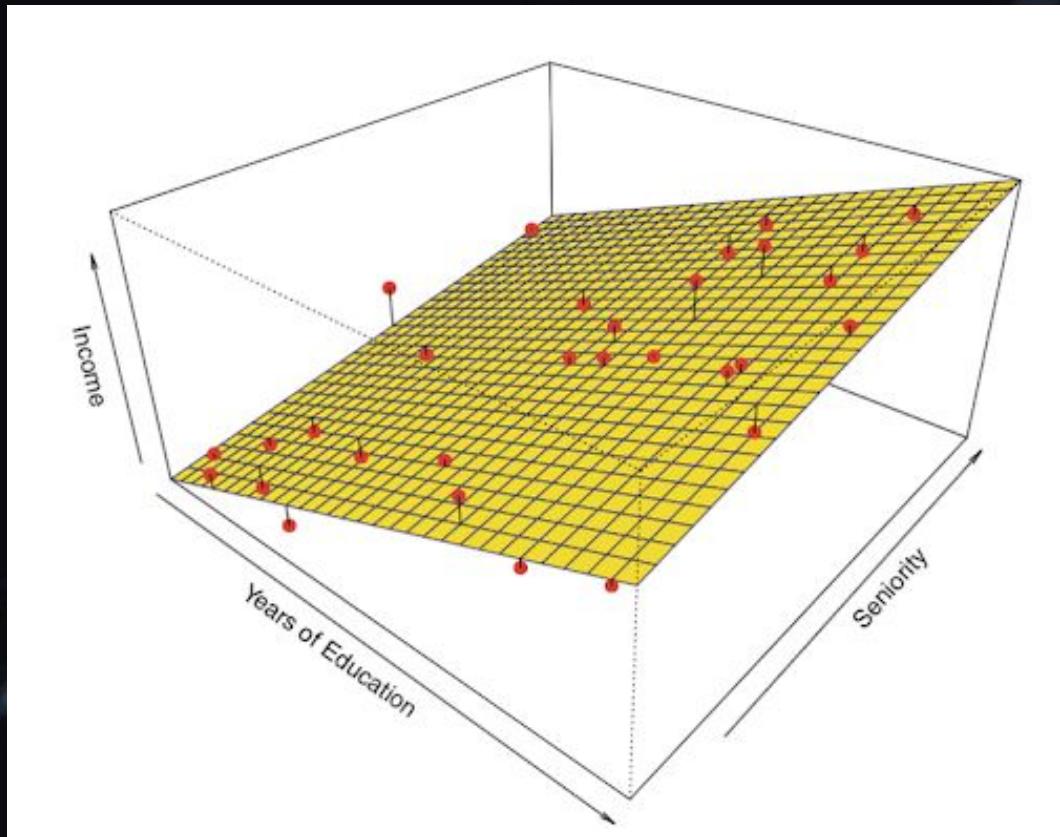
Redes
Neuronales

Regresión Lineal

Predicción del peso en base a la altura



Regresión Lineal Múltiple



Clasificación

Permiten predecir:

- La posición de un jugador en base a sus aptitudes
- El pie preferido de un jugador en base a sus aptitudes
- La persona a la que pertenece una cara en una foto
- La marca de un auto en base a sus atributos
- El género de una canción en base a sus tonos
- Spam

Datos de entrada

Nominal

Continuo

Datos de Salida

Nominal

Modelos

Regresión
Logística

Árboles de
Clasificación

Reglas de
Clasificación

¿Cómo los clasificarías?



¿Cómo los clasificarías?



Elementos básicos de una clasificación

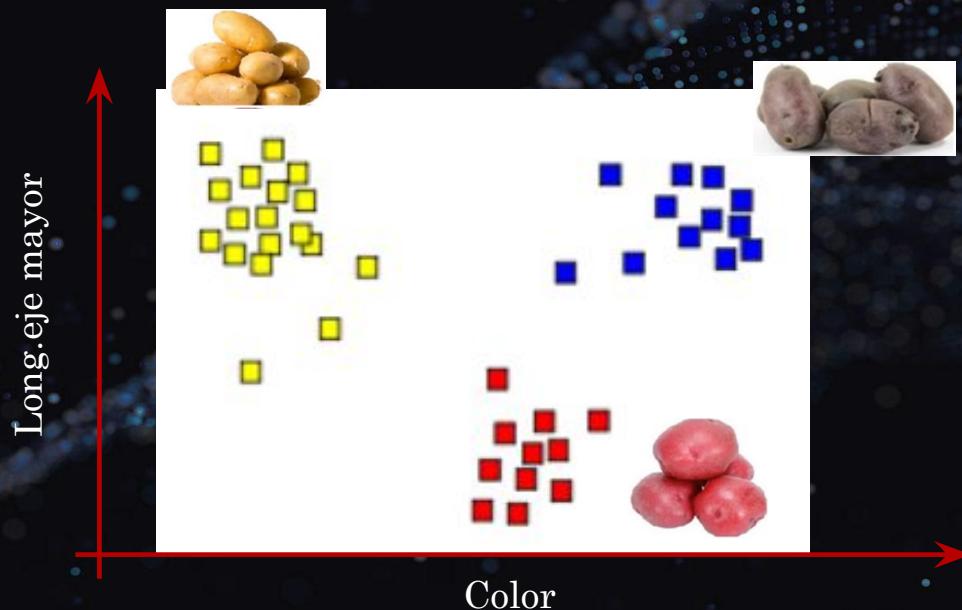
- Identificar las características relevantes de cada tipo de elemento.
- Codificarlas como atributos y generar un conjunto de datos



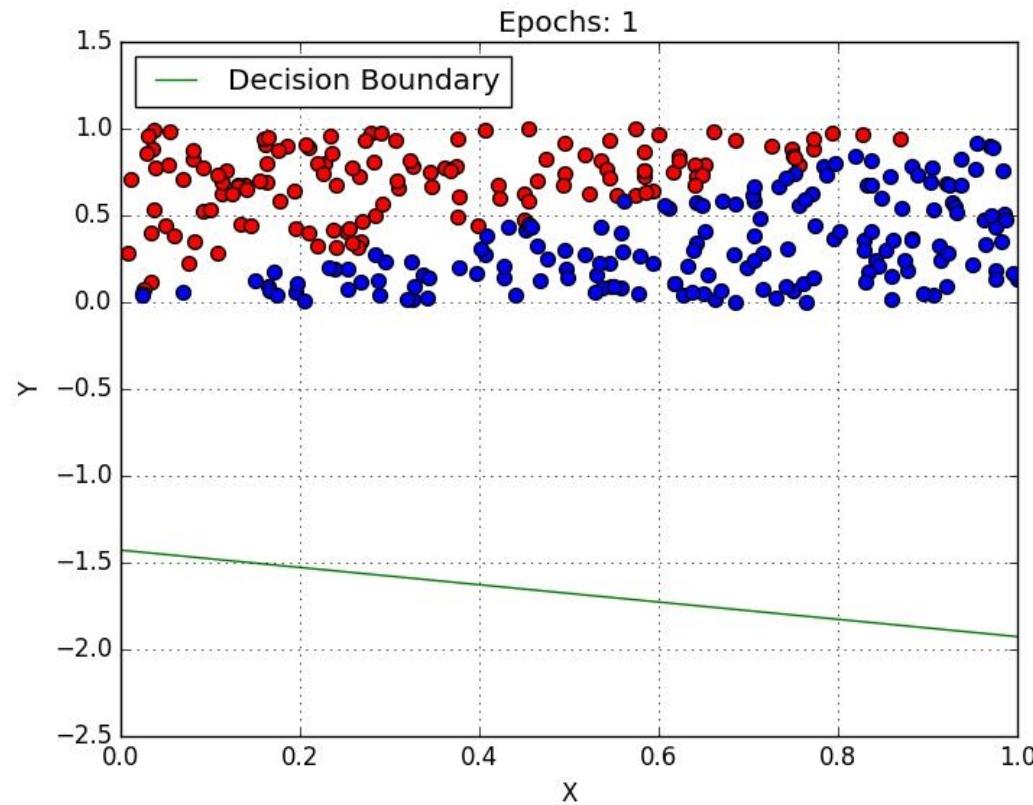
Clasificación

- Objetivo

- Determinar las áreas del espacio de atributos de cada clase

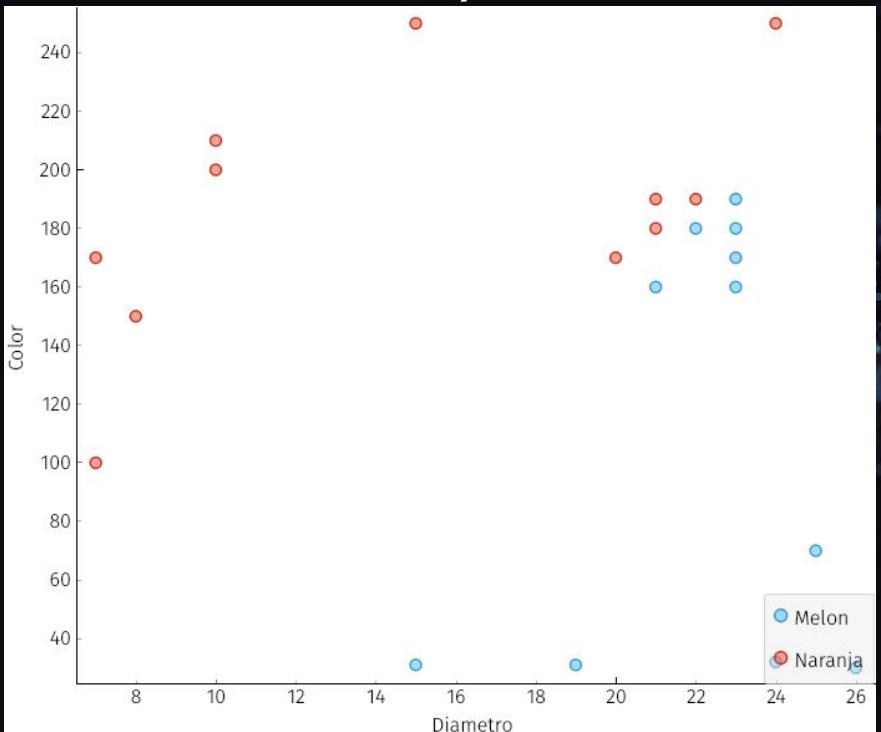


Regresión Logística



Regresión Logística

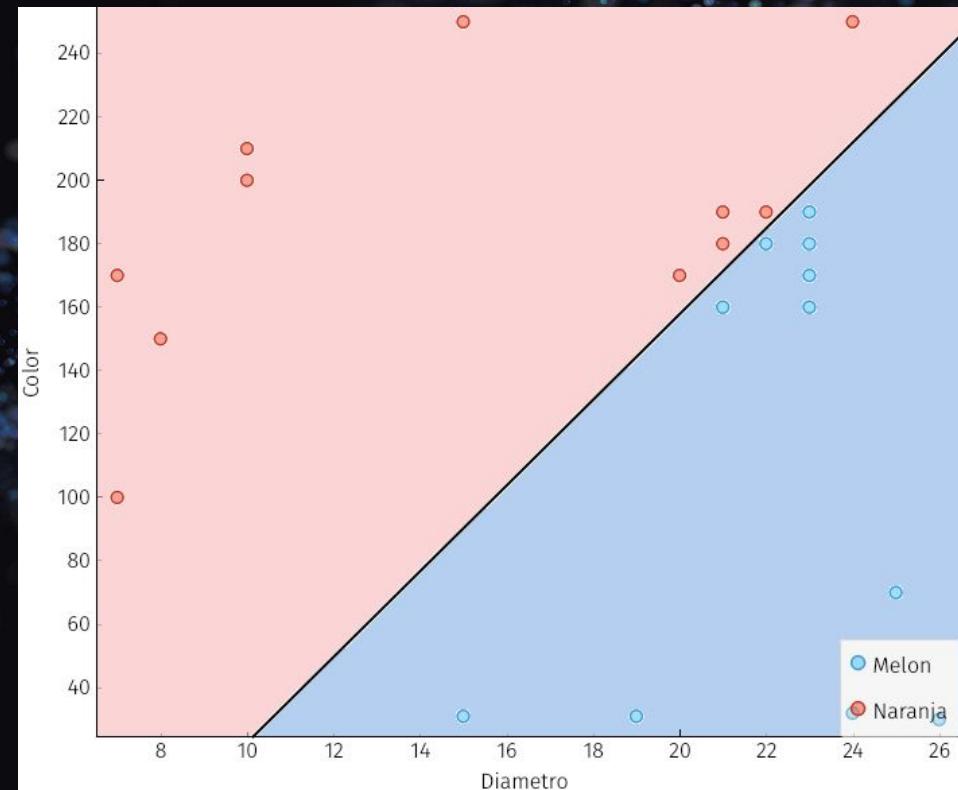
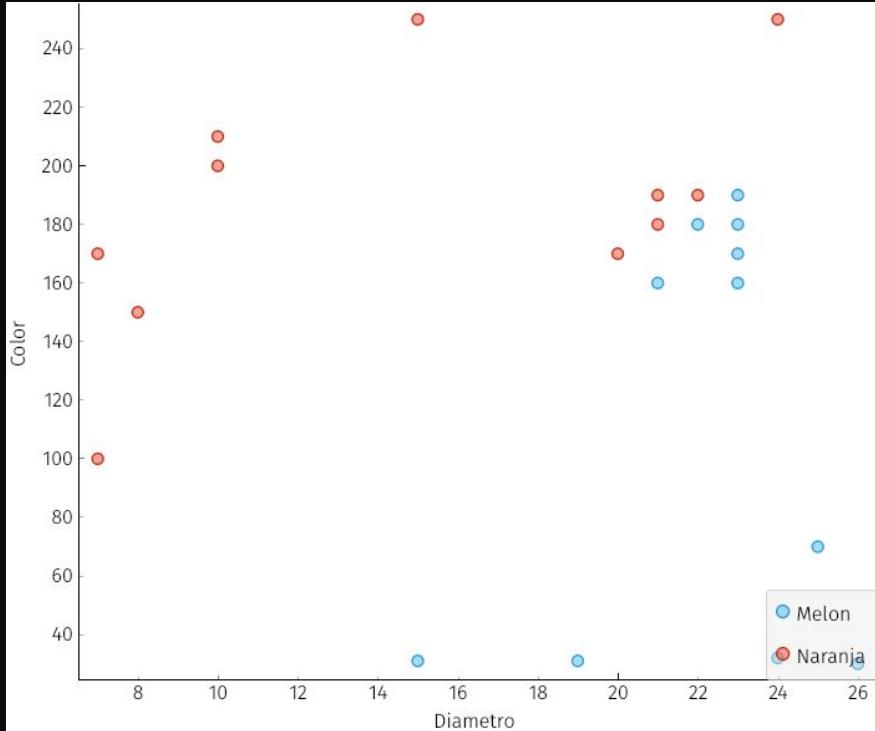
Clasificación de frutas en base al color y el diámetro



	Diametro	Color	Clase
1	10.0	200.0	Naranja
2	23.0	170.0	Melon
3	8.0	150.0	Naranja
4	26.0	30.0	Melon
5	7.0	170.0	Naranja
6	24.0	32.0	Melon
7	20.0	170.0	Naranja
8	21.0	160.0	Melon
9	21.0	180.0	Naranja
10	23.0	160.0	Melon
11	22.0	190.0	Naranja
12	23.0	190.0	Melon
13	24.0	250.0	Naranja
14	15.0	31.0	Melon
15	15.0	250.0	Naranja
16	19.0	31.0	Melon
17	7.0	100.0	Naranja
18	23.0	180.0	Melon
19	25.0	70.0	Melon
20	10.0	210.0	Naranja
21	21.0	190.0	Naranja
22	22.0	180.0	Melon

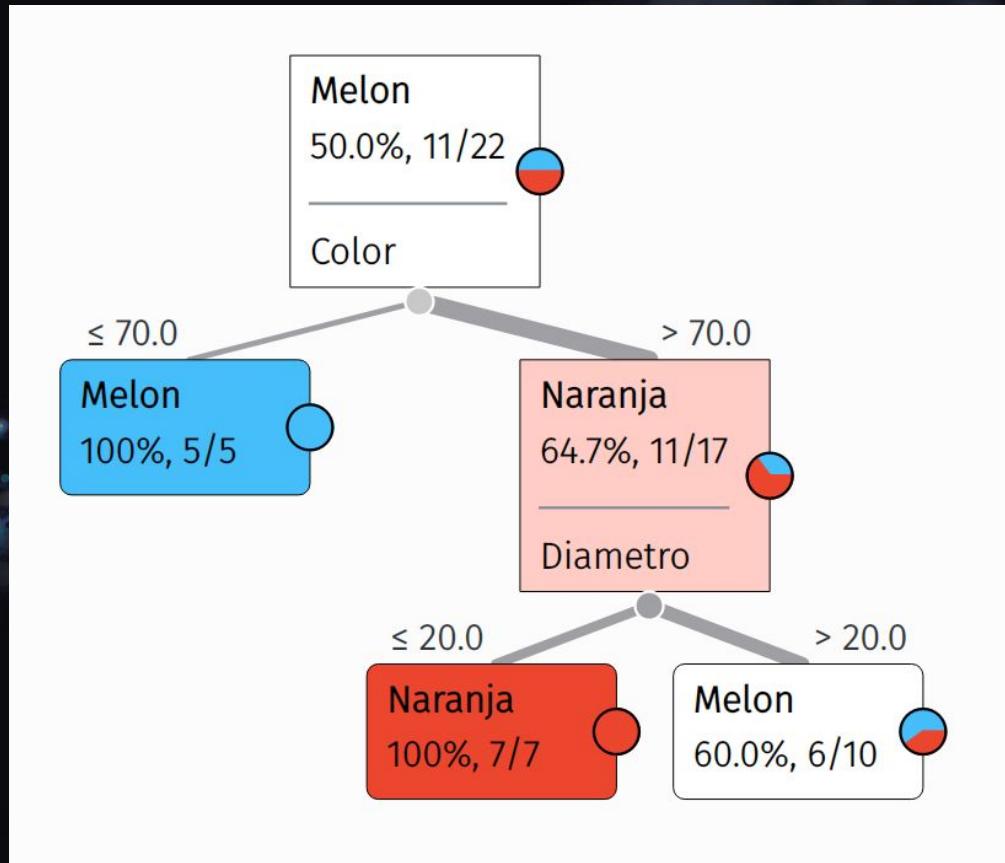
Regresión Logística

Clasificación de frutas en base al color y el diámetro



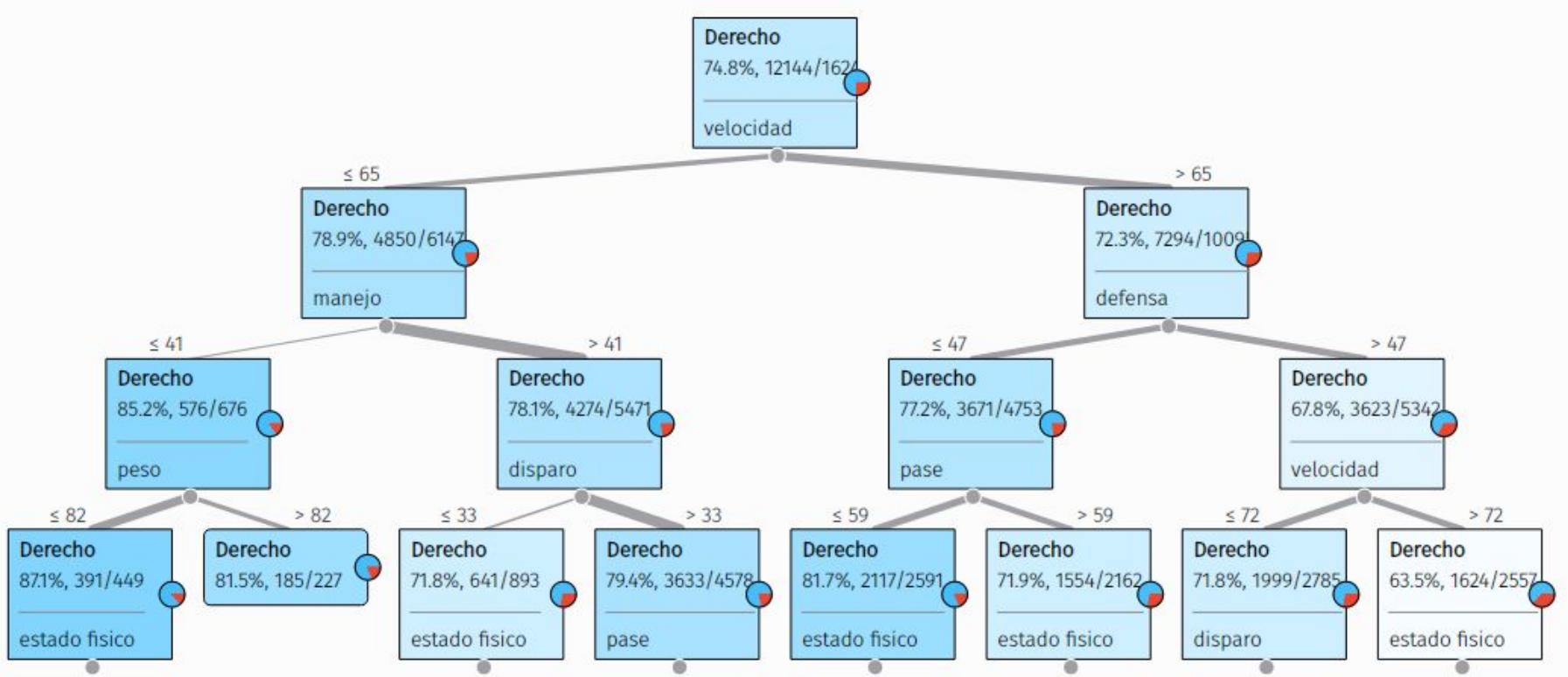
Árboles de Clasificación

Clasificación de frutas en base al color y el diámetro



Árboles de Clasificación

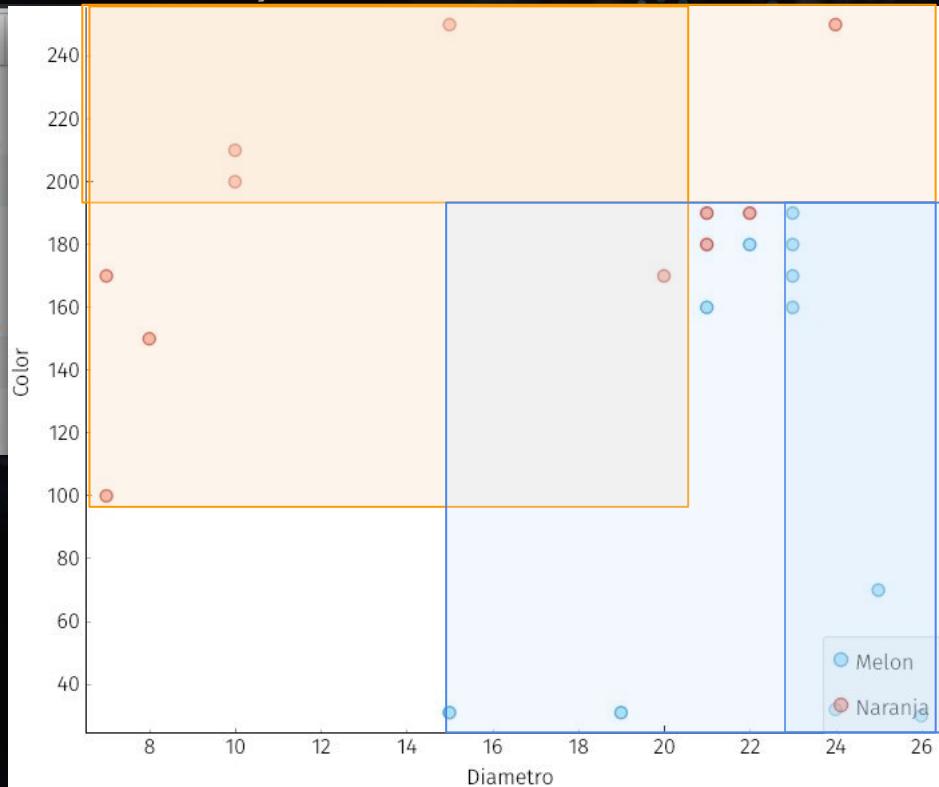
Clasificación de pie preferido del jugador



Reglas de Clasificación

Clasificación de frutas en base al color y el diámetro

	IF conditions	THEN class	Distribution
0	Color ≥ 100.0 AND Color ≥ 200.0	\rightarrow Clase=Naranja	[0, 4]
1	Diametro ≥ 23.0	\rightarrow Clase=Melon	[7, 0]
2	Color ≥ 100.0 AND Diametro ≤ 21.0 AND Color ≥ 170.0	\rightarrow Clase=Naranja	[0, 4]
3	Diametro ≥ 15.0	\rightarrow Clase=Melon	[4, 1]
4	TRUE	\rightarrow Clase=Naranja	[11, 11]



Modelos descriptivos/no supervisados

Asociación

Permiten asociar:

- Qué ítems suelen comprar juntos los clientes
- Qué canciones se suelen escuchar después de otras
- Qué niveles de aptitud suele tener juntos un jugador

Datos de entrada

Nominal
Binario

Datos de Salida

Modelo

Modelos

Reglas de
Asociación

Reglas de Asociación

Items que se llevan de forma conjunta

Compra	Leche	Café	Te	Galletita
1	Si	No	Si	No
2	No	Si	No	Si
3	Si	No	Si	Si
4	No	Si	No	No
5	No	No	Si	Si

Reglas de Asociación

Items que se llevan de forma conjunta

	Supp	Conf	Covr	Strg	Lift	Levr	Antecedent	Consequent
salad dressing toppings=1 → candy chocolate=1	.70	0.01	31.41	2.74	0.00		tropical fruit, yogurt, root vegetables →	whole milk
crackers=1 → candy chocolate=1	.70	0.00	125.65	2.74	0.00		yogurt, other vegetables, bottled water, root vegetables →	whole milk
chips pretzels=1 → candy chocolate=1	.75	0.00	209.42	2.94	0.00		yogurt, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
ice cream ice=1 → candy chocolate=1	.75	0.00	314.12	2.94	0.00		yogurt, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
ice cream ice=1 → packaged cheese=1	.70	0.00	146.38	3.98	0.00		yogurt, rolls/buns, soda, root vegetables →	other vegetables
salad dressing toppings=1 → packaged cheese=1	.88	0.00	103.20	6.67	0.00		yogurt, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water →	tropical fruit
ice cream ice=1 → packaged cheese=1	.70	0.00	171.50	6.27	0.00		tropical fruit, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water →	yogurt
chips pretzels=1 → packaged cheese=1	.70	0.00	251.30	2.74	0.00		tropical fruit, yogurt, other vegetables, rolls/buns, bottled water →	whole milk
candy chocolate=1 → salad dressing toppings=1	.77	0.00	190.30	3.62	0.00		tropical fruit, yogurt, whole milk, rolls/buns, soda →	other vegetables
candy chocolate=1 → missing=1	.83	0.00	228.67	5.97	0.00		tropical fruit, yogurt, whole milk, rolls/buns, soda →	yogurt
missing=1 → candy chocolate=1	.71	0.00	51.29	2.80	0.00		tropical fruit, rolls/buns, bottled water, soda →	yogurt
packaged cheese=1 → candy chocolate=1	.81	0.00	93.07	3.19	0.00		tropical fruit, other vegetables, rolls/buns, bottled water, soda →	yogurt
ice cream ice=1 → candy chocolate=1	.72	0.00	139.61	2.83	0.00		tropical fruit, yogurt, other vegetables, root vegetables →	whole milk
ice cream ice=1 → salad dressing toppings=1	.70	0.00	51.60	6.67	0.00		tropical fruit, yogurt, rolls/buns, root vegetables →	whole milk
candy chocolate=1 → salad dressing toppings=1	.79	0.00	51.60	7.49	0.00		yogurt, other vegetables, bottled water, root vegetables →	tropical fruit
candy chocolate=1 → packaged cheese=1	.79	0.00	179.50	3.08	0.00		yogurt, whole milk, other vegetables, bottled water, root vegetables →	whole milk
packaged cheese=1 → salad dressing toppings=1	.73	0.00	126.87	3.79	0.00		tropical fruit, yogurt, whole milk, bottled water, root vegetables →	other vegetables
packaged cheese=1 → missing=1	.92	0.00	209.42	3.59	0.00		tropical fruit, yogurt, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
salad dressing toppings=1 → ice cream ice=1	.89	0.00	114.67	8.47	0.00		yogurt, whole milk, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	tropical fruit
candy chocolate=1 → ice cream ice=1	.73	0.00	124.73	5.21	0.00		tropical fruit, whole milk, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	yogurt
candy chocolate=1 → chips pretzels=1	.00	0.00	314.12	3.91	0.00		tropical fruit, yogurt, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
candy chocolate=1 → packaged cheese=1	.83	0.00	228.67	5.97	0.00		tropical fruit, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	yogurt
packaged cheese=1 → ice cream ice=1	.83	0.00	418.83	3.26	0.00		tropical fruit, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
packaged cheese=1 → chips pretzels=1	.83	0.00	172.00	7.94	0.00		yogurt, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	tropical fruit
candy chocolate=1 → crackers=1	.00	0.00	274.40	7.17	0.00		tropical fruit, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	yogurt
candy chocolate=1 → missing=1	.83	0.00	502.60	3.91	0.00		tropical fruit, yogurt, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	whole milk
candy chocolate=1 → missing=1	.71	0.00	91.83	14.87	0.00		tropical fruit, yogurt, other vegetables, rolls/buns, bottled water, root vegetables →	yogurt, whole milk
	.75	0.00	153.14	6.55	0.00		tropical fruit, yogurt, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water →	root vegetables
	.75	0.00	158.58	3.88	0.00		tropical fruit, yogurt, whole milk, other vegetables, rolls/buns, bottled water →	other vegetables

Reglas de Asociación

Películas que ve una persona

Persona	Garage Olimpo	El Juego de la Silla	Hombre mirando..	Nueve Reinas
Juana	Si	No	Si	No
Juan	No	Si	No	Si
Martina	Si	No	Si	Si
Martín	No	Si	No	No
María	No	No	Si	Si

Agrupamiento

Permiten agrupar:

- Características de jugadores
 - Los arquetipos de las posiciones surgen naturalmente
- Qué canciones se suelen escuchar juntas
 - Géneros basados en datos
- Paises
 - ¿Existe el “tercer mundo”?
- Transacciones de banco, para encontrar anómalas
- Fotos parecidas
- Videos

Datos de entrada

Discreto

Continuo

Datos de Salida

Modelo

Modelos

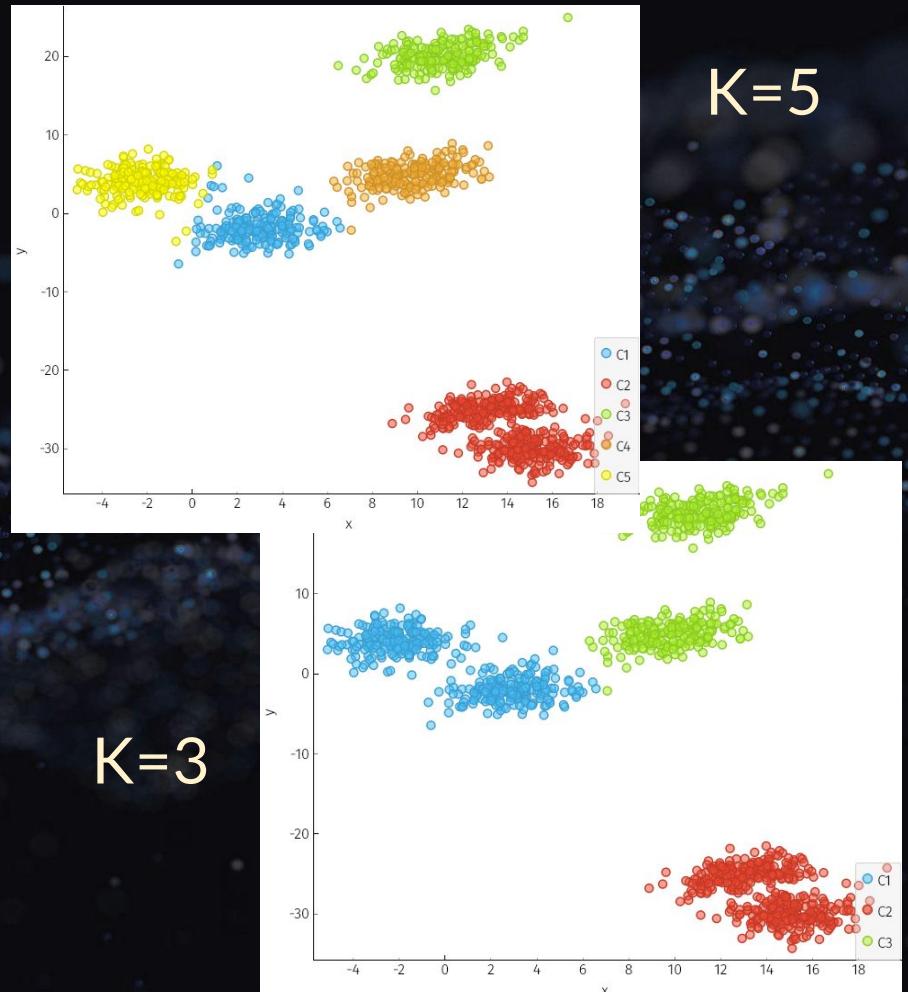
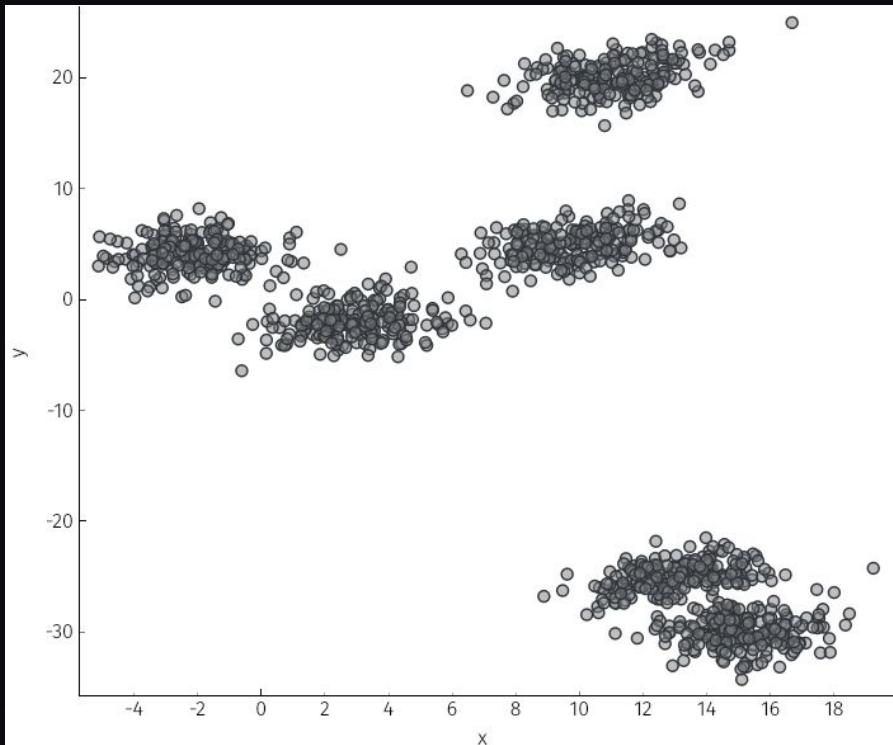
K-medias

SOM

Expectation
Maximization

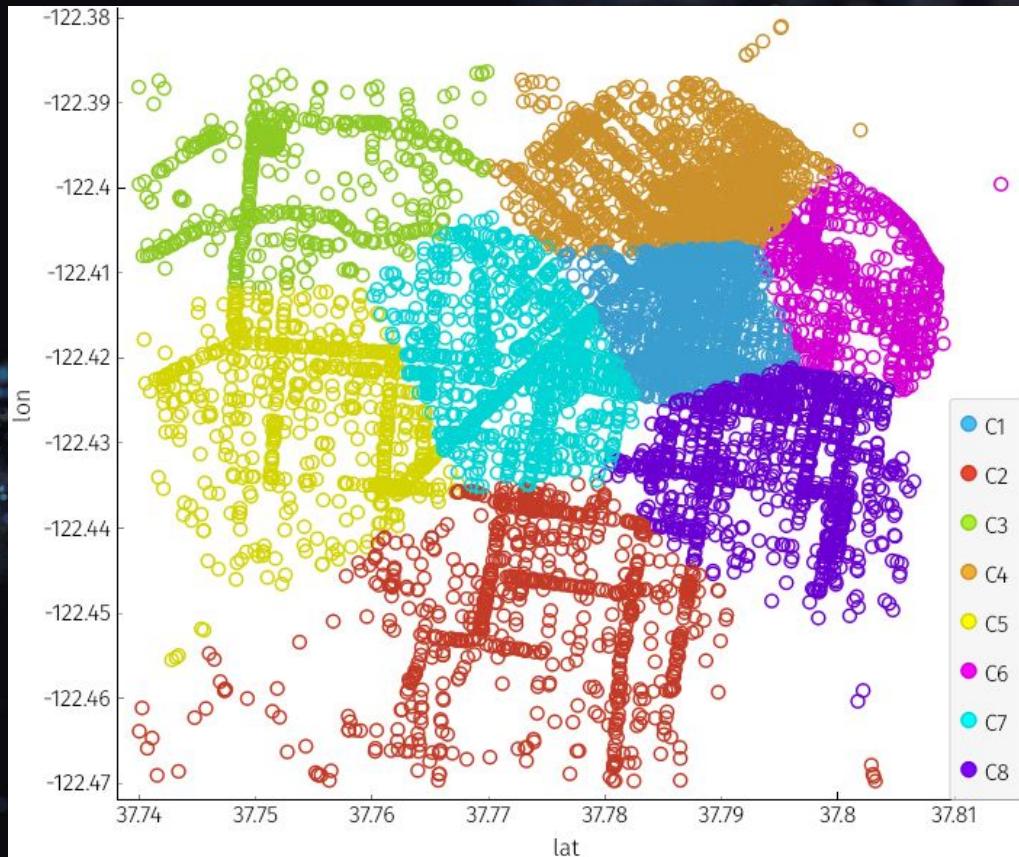
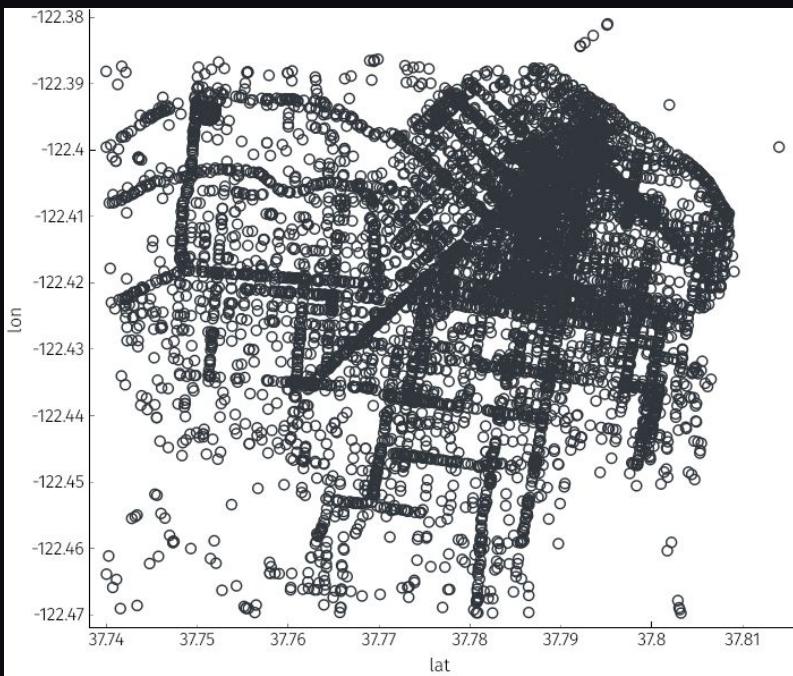
Agrupamiento con K-Medias

Datos 2D sintéticos



Agrupamiento con K-Medias

Conexiones a una red



Agrupamiento con K-Medias

Animales (16 atributos)

	animal	Tiene_Pelo	Tiene_Plumas	Lace_de_huev	Toma_Leche	Vuela	Acuático
1	oso_hormigas	1	0	0	1	0	0
2	antilope	1	0	0	1	0	0
3	robalo	0	0	1	0	0	1
4	oso	1	0	0	1	0	0
5	jabali	1	0	0	1	0	0
6	bufalo	1	0	0	1	0	0
7	becerro	1	0	0	1	0	0
8	carpa	0	0	1	0	0	1
9	pez_gato	0	0	1	0	0	1
10	conejillo_d...	1	0	0	1	0	0
11	chita	1	0	0	1	0	0
12	gallina	0	1	1	0	1	0
13	coto	0	0	1	0	0	1
14	almeja	0	0	1	0	0	0
15	cangrejo	0	0	1	0	0	1
16	langostino	0	0	1	0	0	1
17	cuervo	0	1	1	0	1	0
18	ciervo	1	0	0	1	0	0
19	perro_mari...	0	0	1	0	0	1
20	delfin	0	0	0	1	0	1
21	paloma	0	1	1	0	1	0
22	pato	0	1	1	0	1	0
23	elefante	1	0	0	1	0	0
24	flamenco	0	1	1	0	1	0
25	pulga	0	0	1	0	0	0
26	rana	0	0	1	0	0	1

	animal	Cluster	Silhouette	Tiene_Pelo	Tiene_Plumas	Lace_de_huev	Toma_Leche
1	oso_hormigas	C1	0.617642	1	0	0	1
2	antilope	C1	0.657015	1	0	0	1
3	robalo	C5	0.661593	0	0	1	0
4	oso	C1	0.617642	1	0	0	1
5	jabali	C1	0.660031	1	0	0	1
6	bufalo	C1	0.657015	1	0	0	1
7	becerro	C1	0.632698	1	0	0	1
8	carpa	C5	0.596402	0	0	1	0
9	pez_gato	C5	0.661593	0	0	1	0
10	conejillo_d...	C1	0.586307	1	0	0	1
11	chita	C1	0.660031	1	0	0	1
12	gallina	C4	0.627624	0	1	1	0
13	coto	C5	0.661593	0	0	1	0
14	almeja	C2	0.549553	0	0	1	0
15	cangrejo	C2	0.57794	0	0	1	0
16	langostino	C2	0.585912	0	0	1	0
17	cuervo	C4	0.642782	0	1	1	0
18	ciervo	C1	0.657015	1	0	0	1
19	perro_mari...	C5	0.649525	0	0	1	0
20	delfin	C5	0.538889	0	0	0	1
21	paloma	C4	0.627624	0	1	1	0
22	pato	C4	0.633183	0	1	1	0
23	elefante	C1	0.657015	1	0	0	1
24	flamenco	C4	0.63955	0	1	1	0

Redes Neuronales

- Modelo genérico
 - Grafo de computación
 - Nodos *derivable*
 - Red derivable
 - Modular
 - Composición de subgrafos
 - Transforma vectores
 - Permite aprovechar grandes cantidades de datos



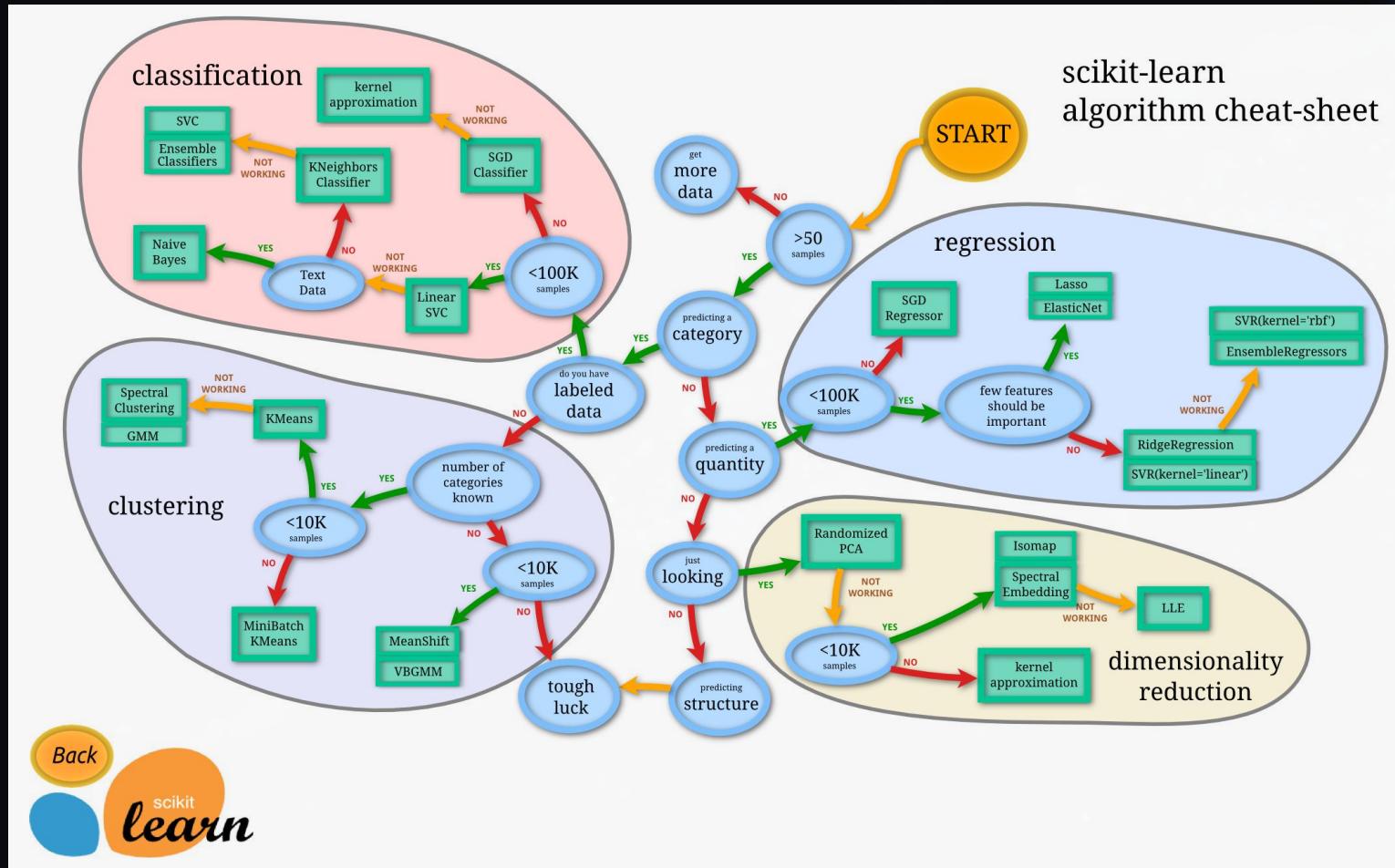
Clasificación

Regresión

Agrupamiento

Asociación

Más modelos



Más modelos

