



Machine Learning (ML) para la Agricultura

Juan Zamora Mora
izamora@ucenfotec.ac.cr

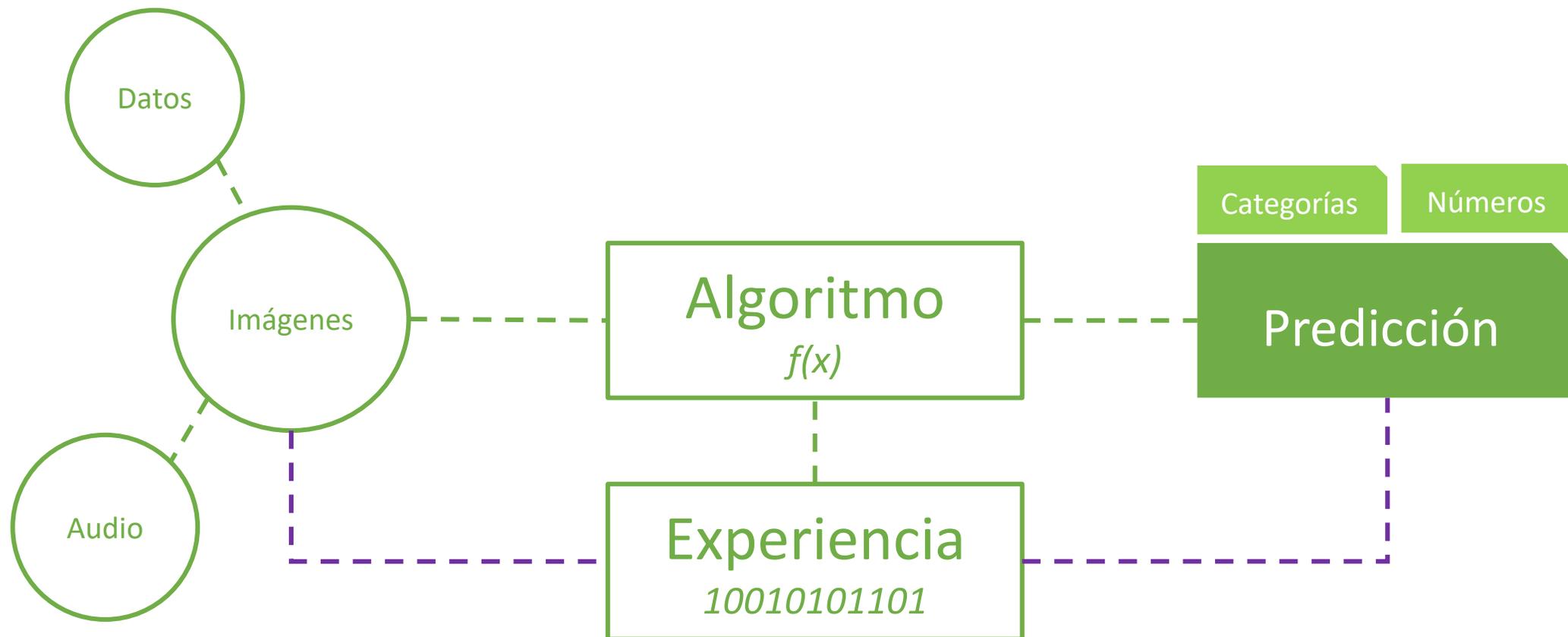


¿Que es Machine Learning?

Es una sub-disciplina de la Inteligencia Artificial que le permite a las máquinas aprender de la experiencia.



El Modelo de Aprendizaje



Reconocimiento de Aves de C.R.



RGB (216, 034, 128, ..., 203)

Red Neuronal
RestNet / VGG

Miles de Fotos
de Aves

Probabilidades (910 especies)

Icterus galbula
Argmax(probs)



Reconocimiento de Aves de C.R.



Provincia (1-7)	Heredia (2)	2
Tamaño (1-5)	Pequeño (2)	2
Color 1 (7)	Amarillo (3)	3
Color 2 (7)	Negro (7)	7
Color 2 (7)	Blanco (4)	4
Actividad (5)	Perchado (2)	2

[2,2,3,7,4,2]

Algoritmo SVM
Support Vector Machines

Reportes de
Avistamientos

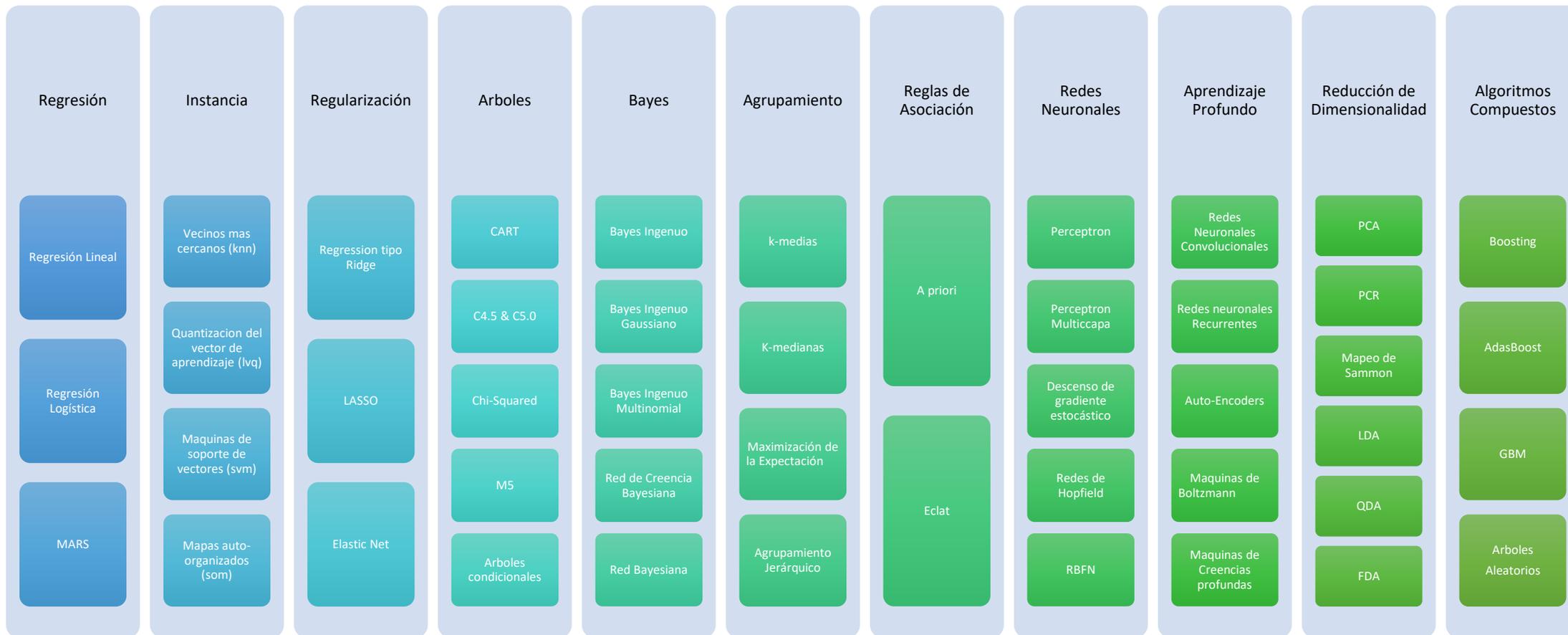
[3,2,4,7,7,5, **215**]
[4,3,1,1,4, **025**]
[3,1,2,3,4,4, **234**]

Probabilidades (910 especies)

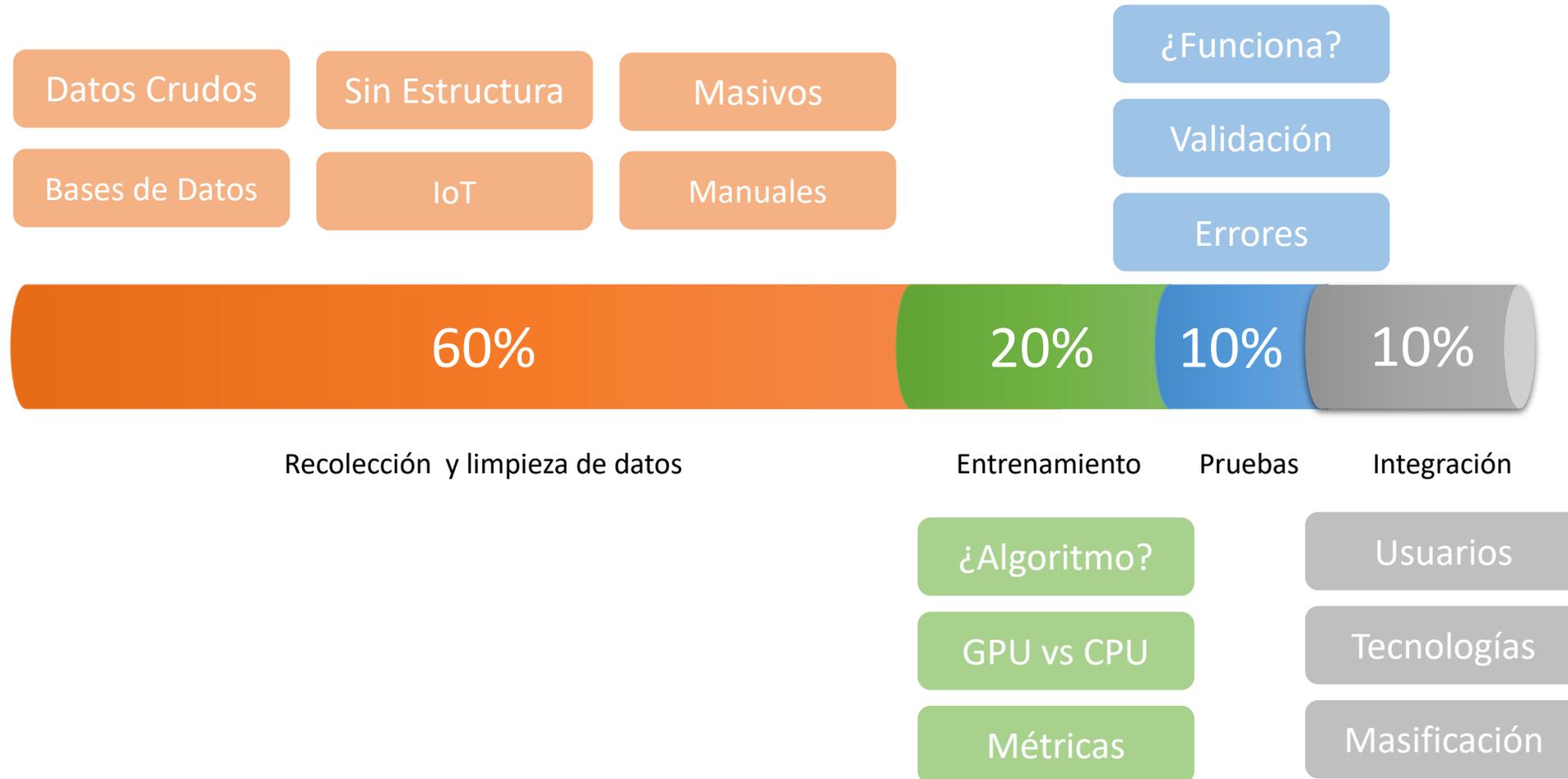
Pitangus sulphuratus
Argmax(probs)



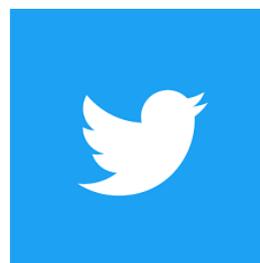
Algunos Algoritmos de ML (de muchos más...)



Soluciones basadas en ML



Algunas soluciones basadas en ML



A wide-angle photograph of a cornfield at sunset. The sky is a mix of orange, yellow, and blue, with scattered clouds. In the distance, a small barn is visible on the horizon. The foreground is filled with rows of green corn plants, some of which are in sharp focus, showing their large, pointed leaves.

Uso de Machine Learning para la Agricultura



Rendimiento de la Producción

Determinar el número de cítricos inmaduros en ambientes abiertos



Algoritmo: Máquina de Soporte de Vectores

Efectividad: 80.4%

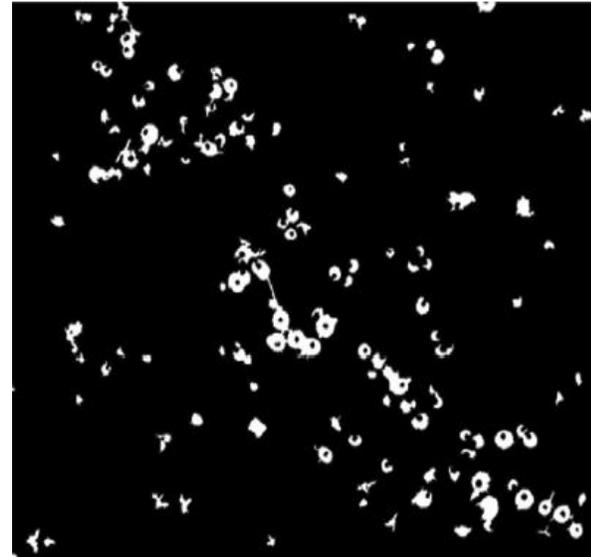
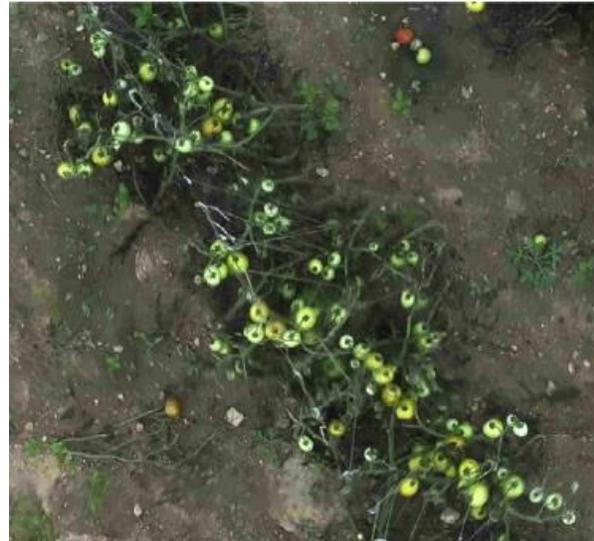




Senthilnath et al., 2016

Rendimiento de la Producción

Detección de Tomates con Vehículos No Tripulados



Algoritmo: K-Means / Clustering

Efectividad: 73.8% (F1-Score)

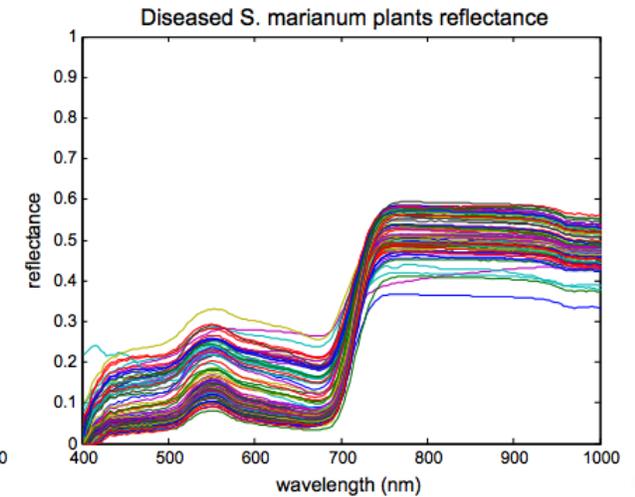
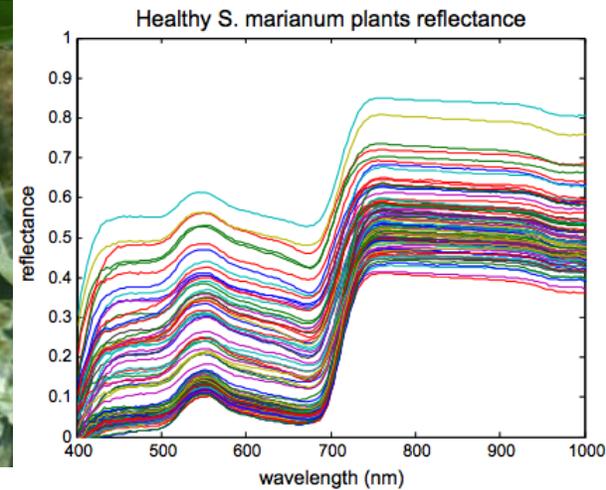
Senthilnath, J.; Dokania, A.; Kandukuri, M.; Ramesh, K.N.; Anand, G.; Omkar, S.N. Detection of tomatoes using spectral-spatial methods in remotely sensed RGB images captured by UAV. Biosyst. Eng. 2016, 146, 16–32.





Detección de Enfermedades / Pestes

Detección del hongo (*Microbotyum silybum*) en *Silybum marianum*



Algoritmo: Redes Neuronales / XY-Fusion

Efectividad: 96.16%



Detección de Enfermedades / Pestes

Detección de enfermedades en plantas con Redes Neuronales



Algoritmo: Redes Neuronales / VGG

Efectividad: 99.53% (87,848 imágenes)

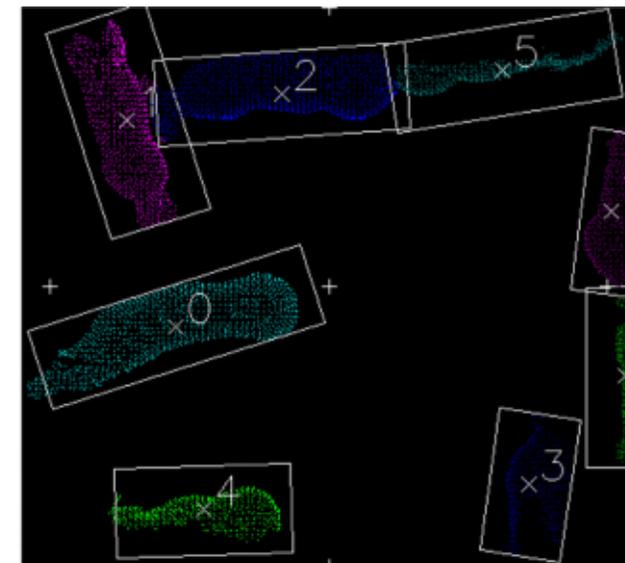




Gestión de Recursos

Evaluación del comportamiento en animales (cerdos)

De Pie
Alimentándose
Bebiendo Agua
Rechazo Alimento



Algoritmo: Modelos Mixtos Gaussianos + Kinect XBOX One

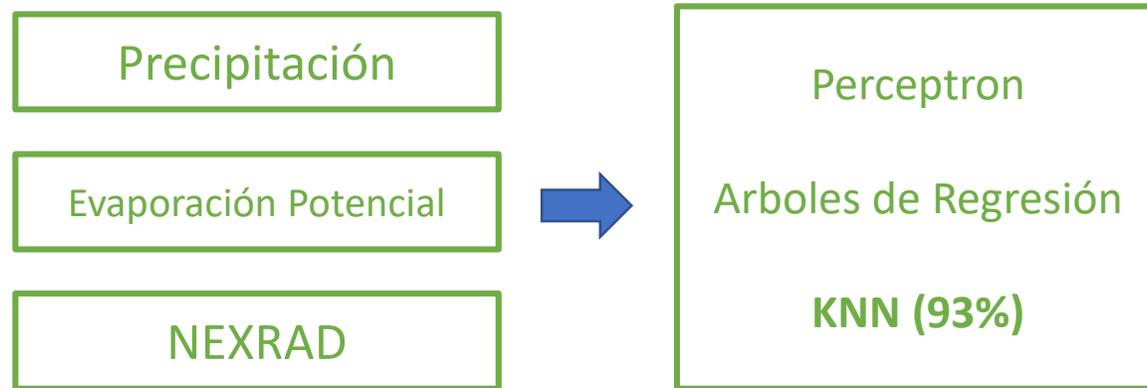
Efectividad: 89%



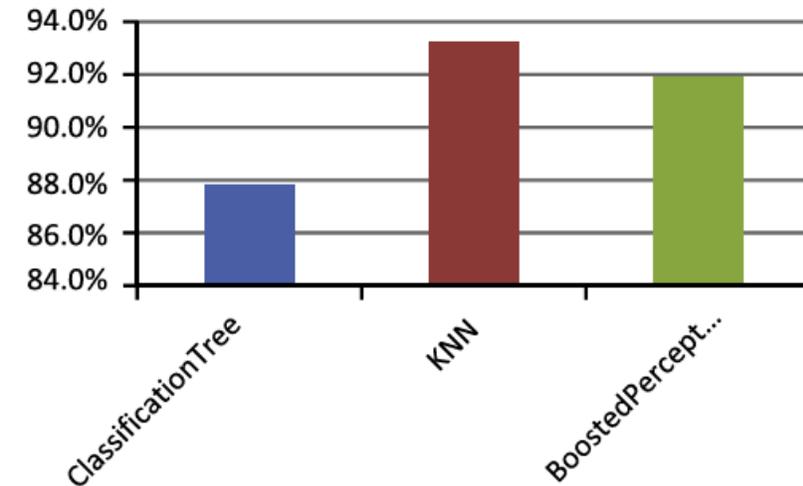


Gestión del Suelo

Evaluación del secado del suelo para la planeación agrícola



Next Generation Weather Radar (NEXRAD)



Algoritmo: Perceptron & KNN

Efectividad: 91-94%

Coopersmith, E.J.; Minsker, B.S.; Wenzel, C.E.; Gilmore, B.J. Machine learning assessments of soil drying for agricultural planning. *Comput. Electron. Agric.* 2014, 104, 93–104.





Otras Aplicaciones

- Cálculo en el uso de pesticidas.
- Estimación de cultivo de la miel.
- Efecto de los pesticidas y el declive de las colonias de abejas.
- Estimación de precios de cosechas.
- Identificación de especies animales, insectos y plagas.
- Predicción de la calidad y cantidad de la producción como respuesta al cambio climático.
- Estimación del uso adecuado del agua para irrigación y alimentación animal.

Ingredientes para Utilizar ML

1. Identificar el problema (Optimización, Predicción, etc.)
2. Recolectar muchos datos (IoT, Manuales, Automatizados)
3. Limpiar y depurar la información.
4. Evaluar los modelos de ML (Algoritmos)
5. Evaluar las respuestas obtenidas de los algoritmos.
6. Volver al paso 1,2, o 3 de ser necesario.



Muchas
Gracias!

