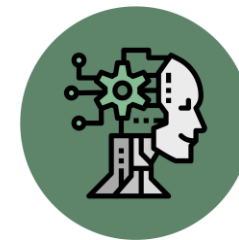


Introducción a la inteligencia artificial para la clasificación de enfermedades cardíacas utilizando Random Forest

PLBM. Enrique Hernandez Laredo



**Universidad Autónoma
del Estado de México**



COOBIM

Coordinación de Bioingeniería Médica

¿Qué es la inteligencia artificial?

- La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano

Fuente: Lasse Rouhiainen. *INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. (2018).

Artificial Intelligence



Any technique that enables computers to mimic human intelligence. It includes *machine learning*

Machine Learning



A subset of AI that includes techniques that enable machines to improve at tasks with experience. It includes *deep learning*

Deep Learning



A subset of machine learning based on neural networks that permit a machine to train itself to perform a task.

Fuente: <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/machine-learning/media/concept-deep-learning-vs-machine-learning/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning.png>

¿Qué es la inteligencia artificial?

- La inteligencia artificial (IA) es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano

Fuente: Lasse Rouhiainen. *INTELIGENCIA ARTIFICIAL 101 COSAS QUE DEBES SABER HOY SOBRE NUESTRO FUTURO INTELIGENCIA ARTIFICIAL*. (2018).

Artificial Intelligence



Any technique that enables computers to mimic human intelligence. It includes *machine learning*

Machine Learning



A subset of AI that includes techniques that enable machines to improve at tasks with experience. It includes *deep learning*

Deep Learning



A subset of machine learning based on neural networks that permit a machine to train itself to perform a task.

Fuente: <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/machine-learning/media/concept-deep-learning-vs-machine-learning/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning.png>

TIPOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO



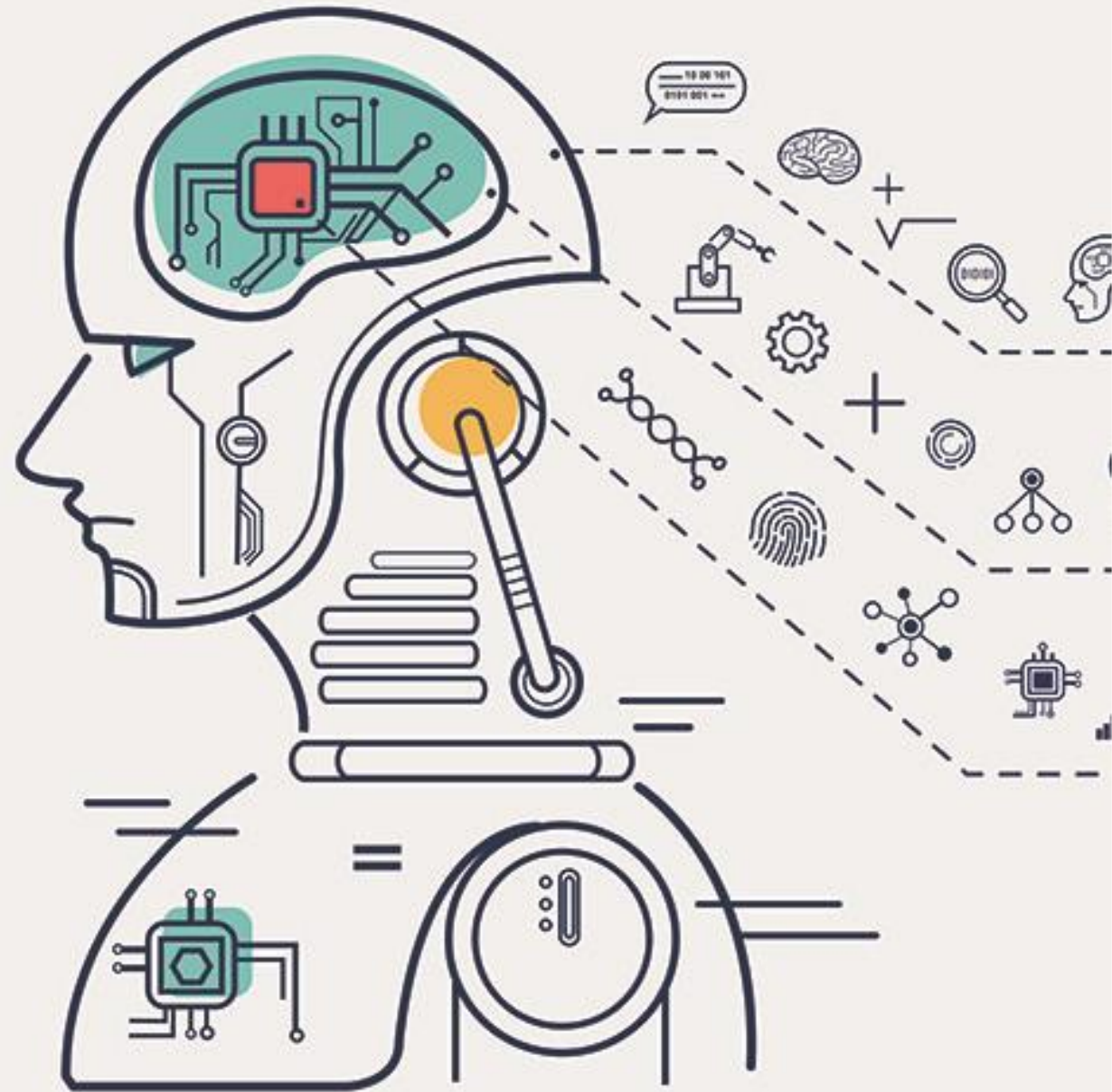
- Regresiones
- Clasificación
- Reducción de la dimensionalidad

- Clustering
- Detección de anomalías
- Reducción de la dimensionalidad

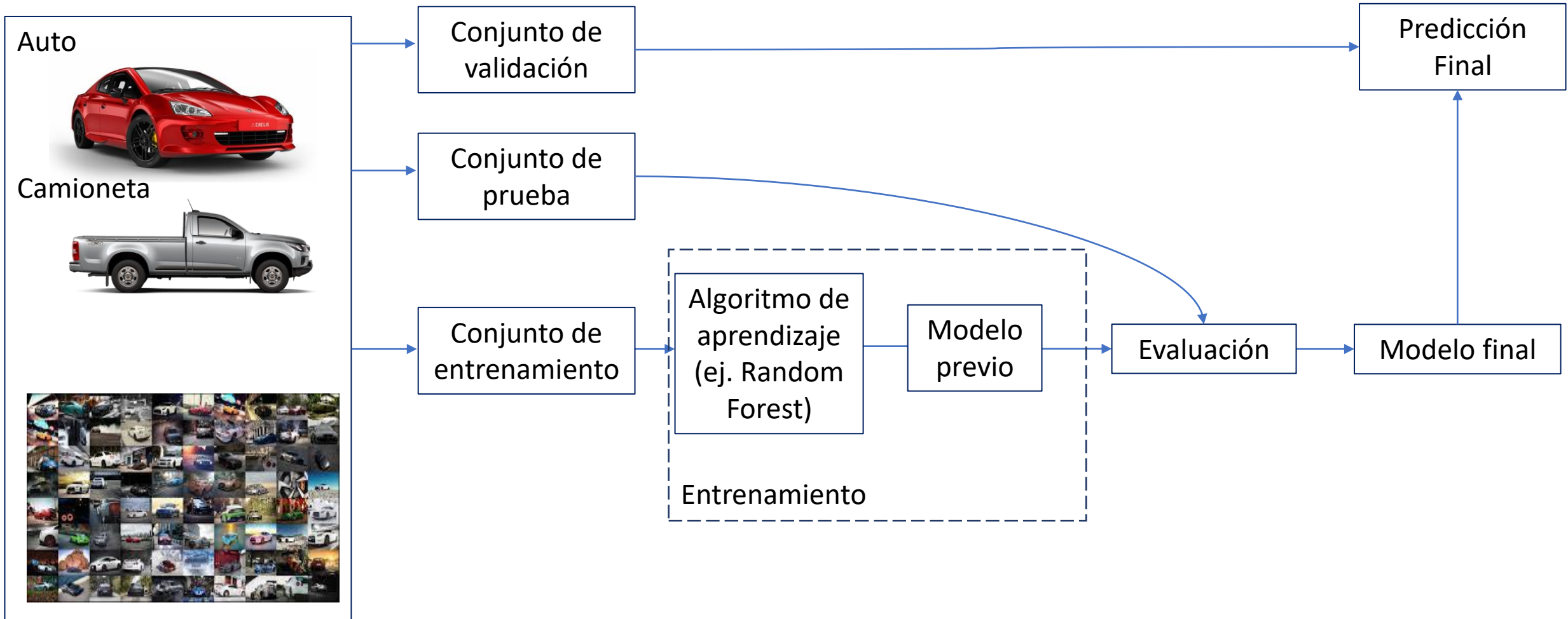
FUENTE: ANALYTICS VIDHYA

Algoritmos para clasificación

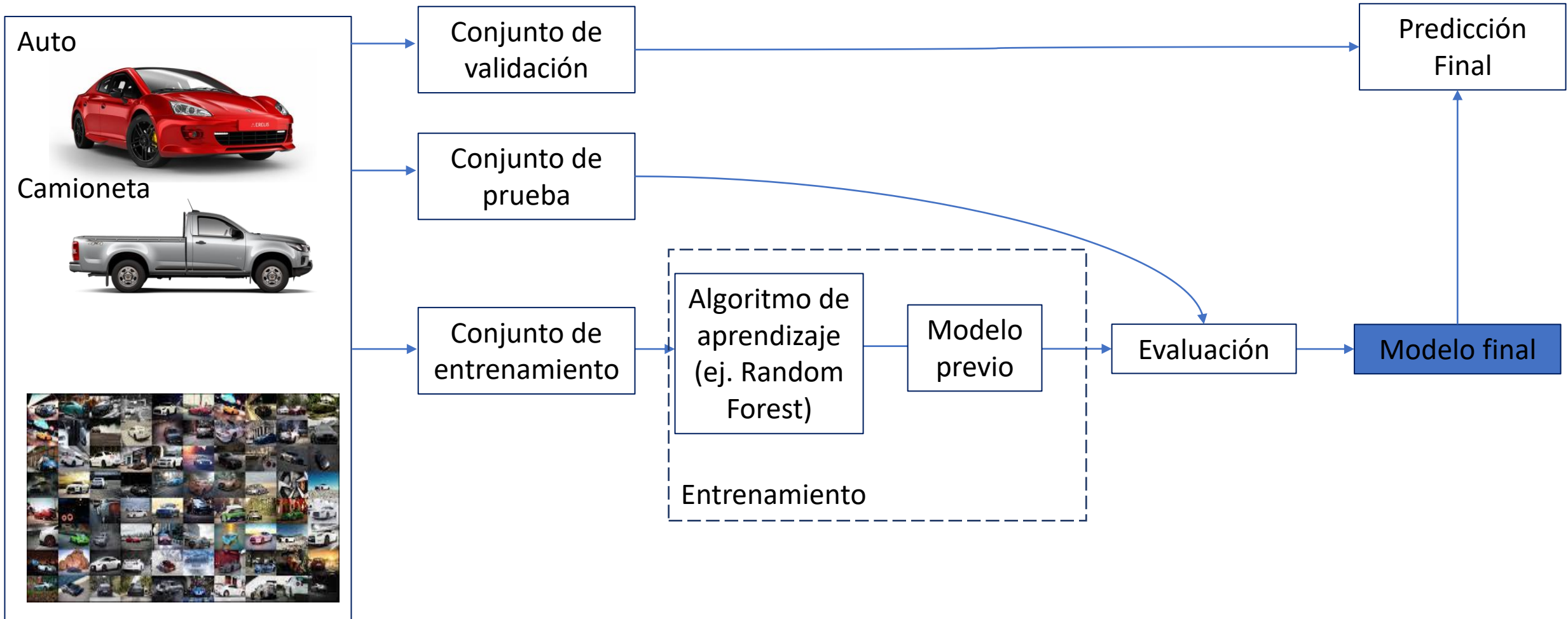
- Random Forest
- Árboles de Decisión
- Regresión logística
- Support Vector Machines
- Naive Bayes
- Models Neural Networks
- Etc..



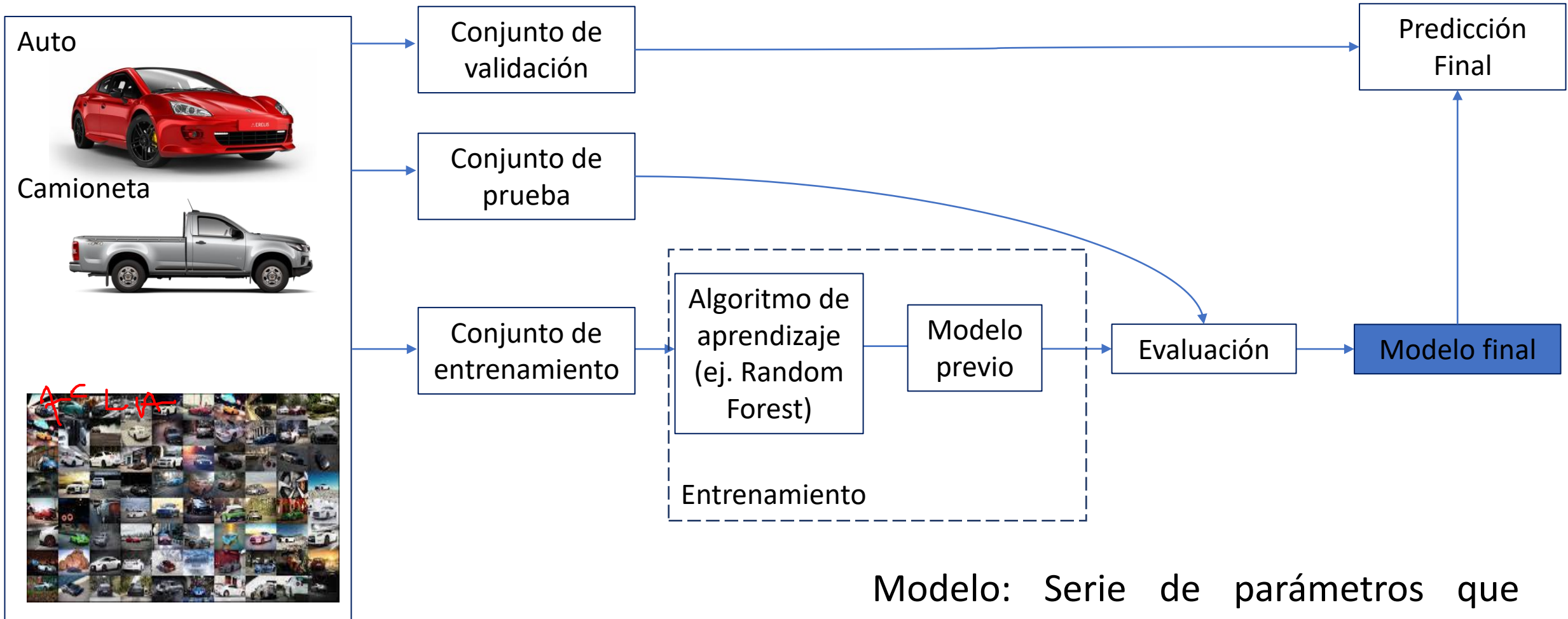
Aprendizaje automático supervisado



Aprendizaje automático supervisado



Aprendizaje automático supervisado



Modelo: Serie de parámetros que reconocer determinados tipos de patrones.

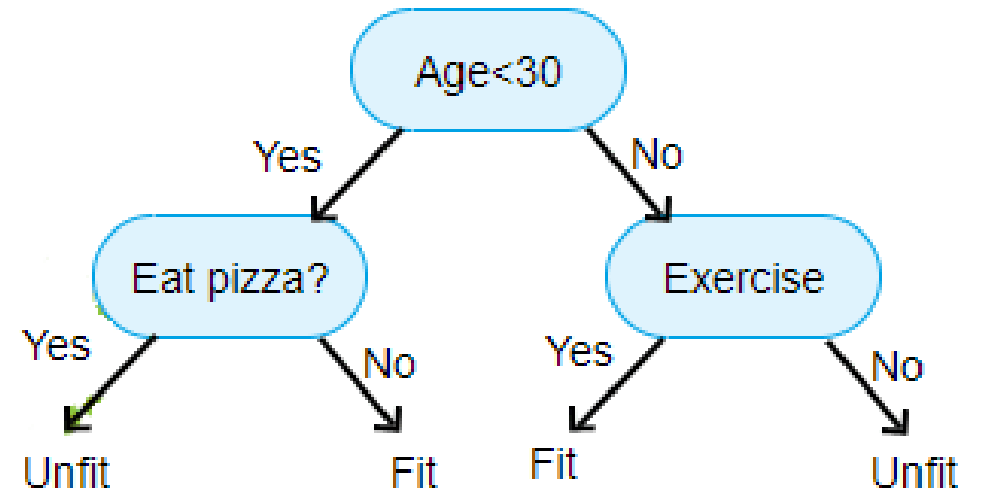
Descanso de 5 min...

¿Qué es un árbol de decisión?

- Algoritmo de Machine Learning basado en aprendizaje supervisado
- Permite realizar tareas de clasificación
- Basado principal en un conjunto de reglas IF/ELSE



¿Qué es un árbol de decisión?



Funcionamiento de un árbol de decisión

Samples
(instances, observations)

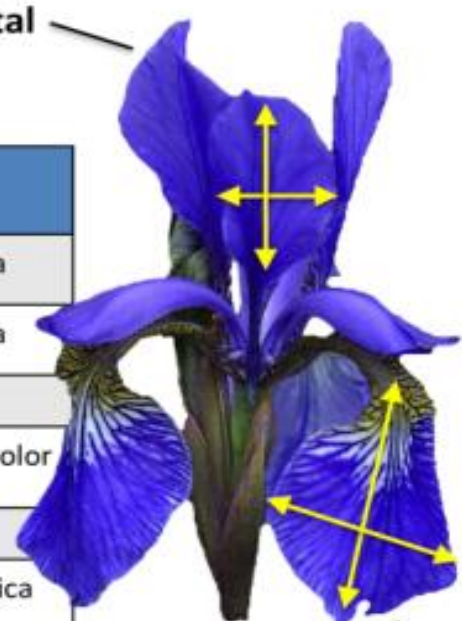
	Sepal length	Sepal width	Petal length	Petal width	Class label
1	5.1	3.5	1.4	0.2	Setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	Setosa
...					
50	6.4	3.5	4.5	1.2	Versicolor
...					
150	5.9	3.0	5.0	1.8	Virginica

Features
(attributes, measurements, dimensions)

Class labels
(targets)

Petal

Sepal



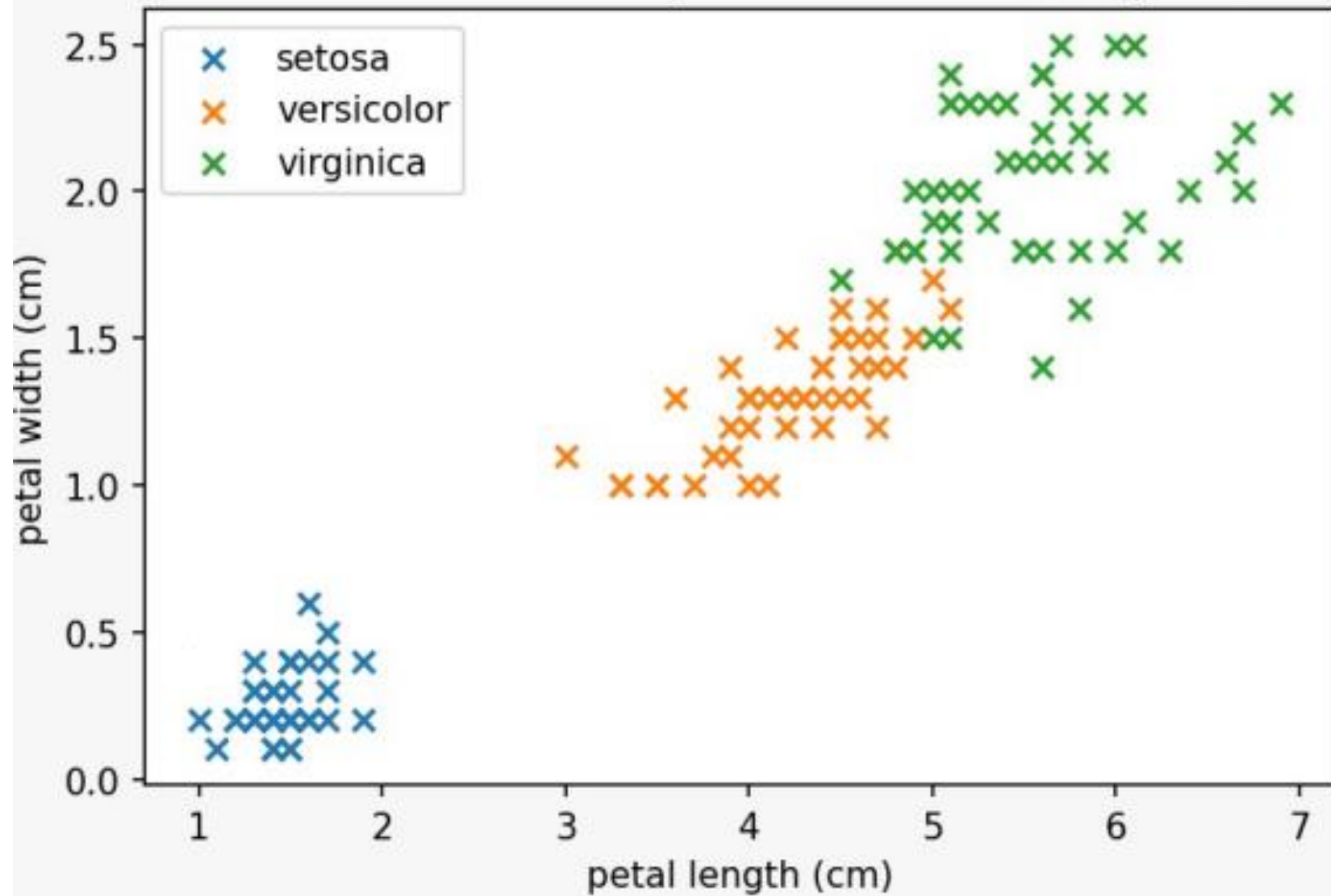
Iris Setosa

Iris Virginica

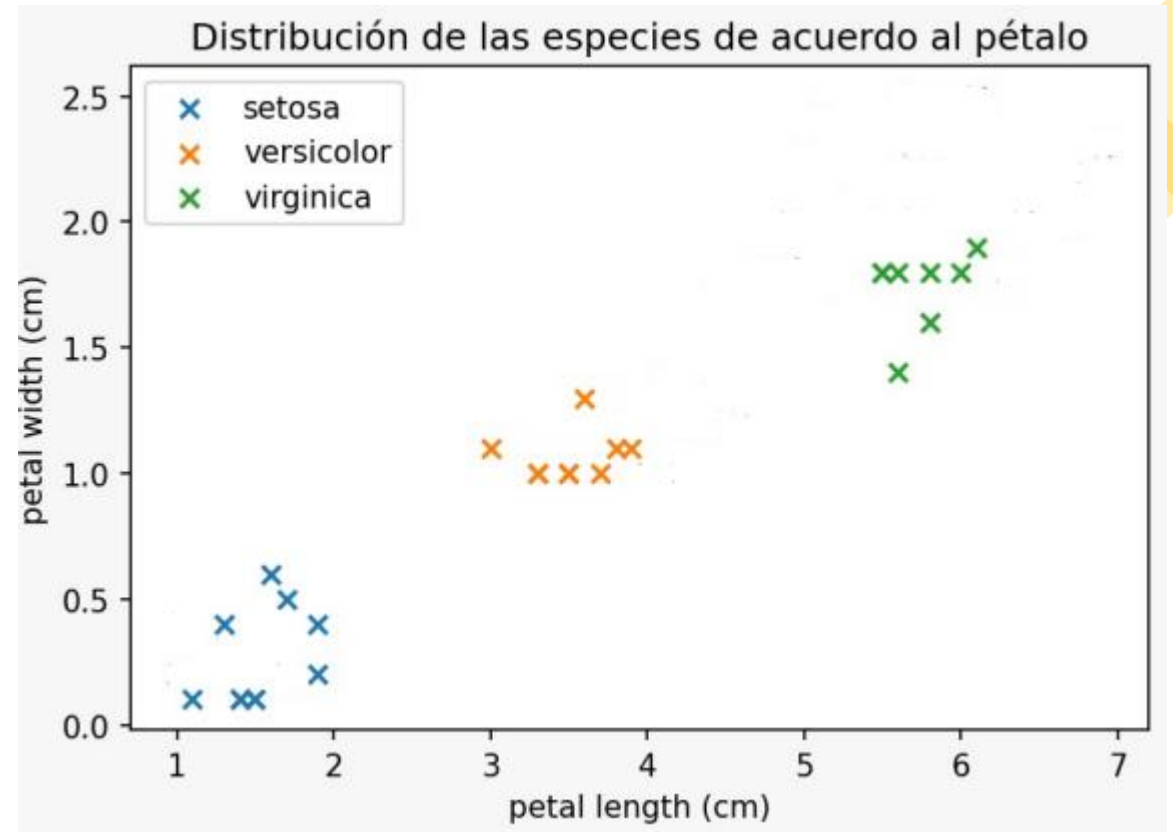
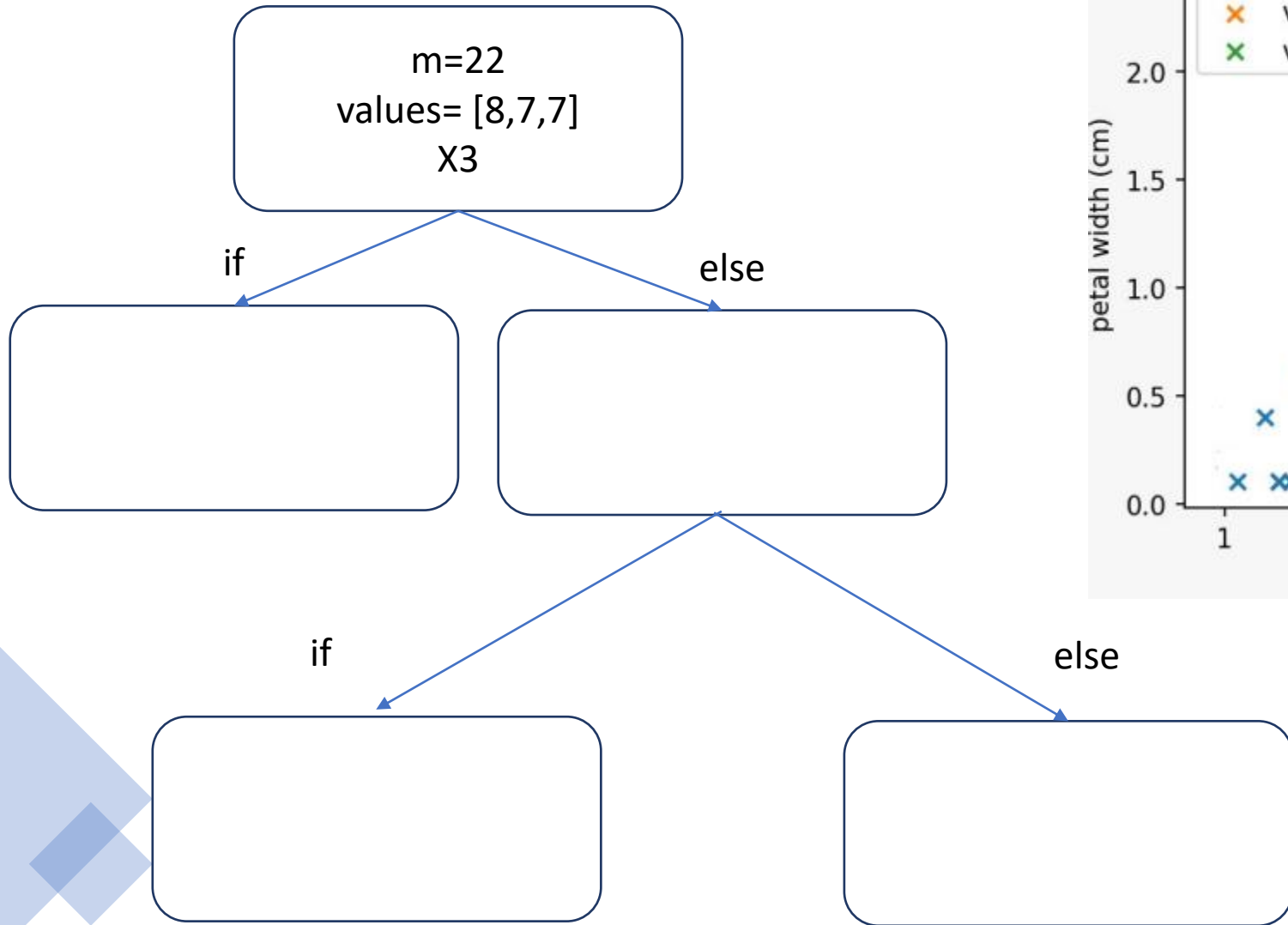


Iris Versicolor

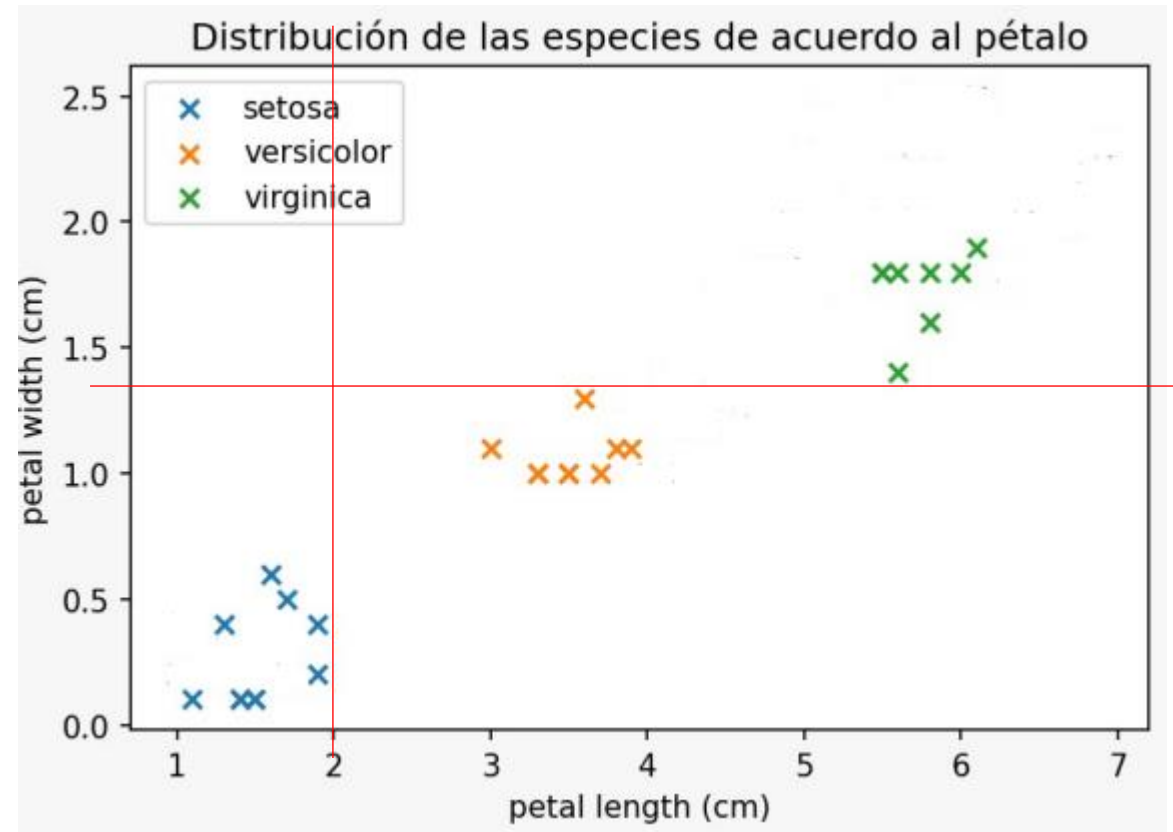
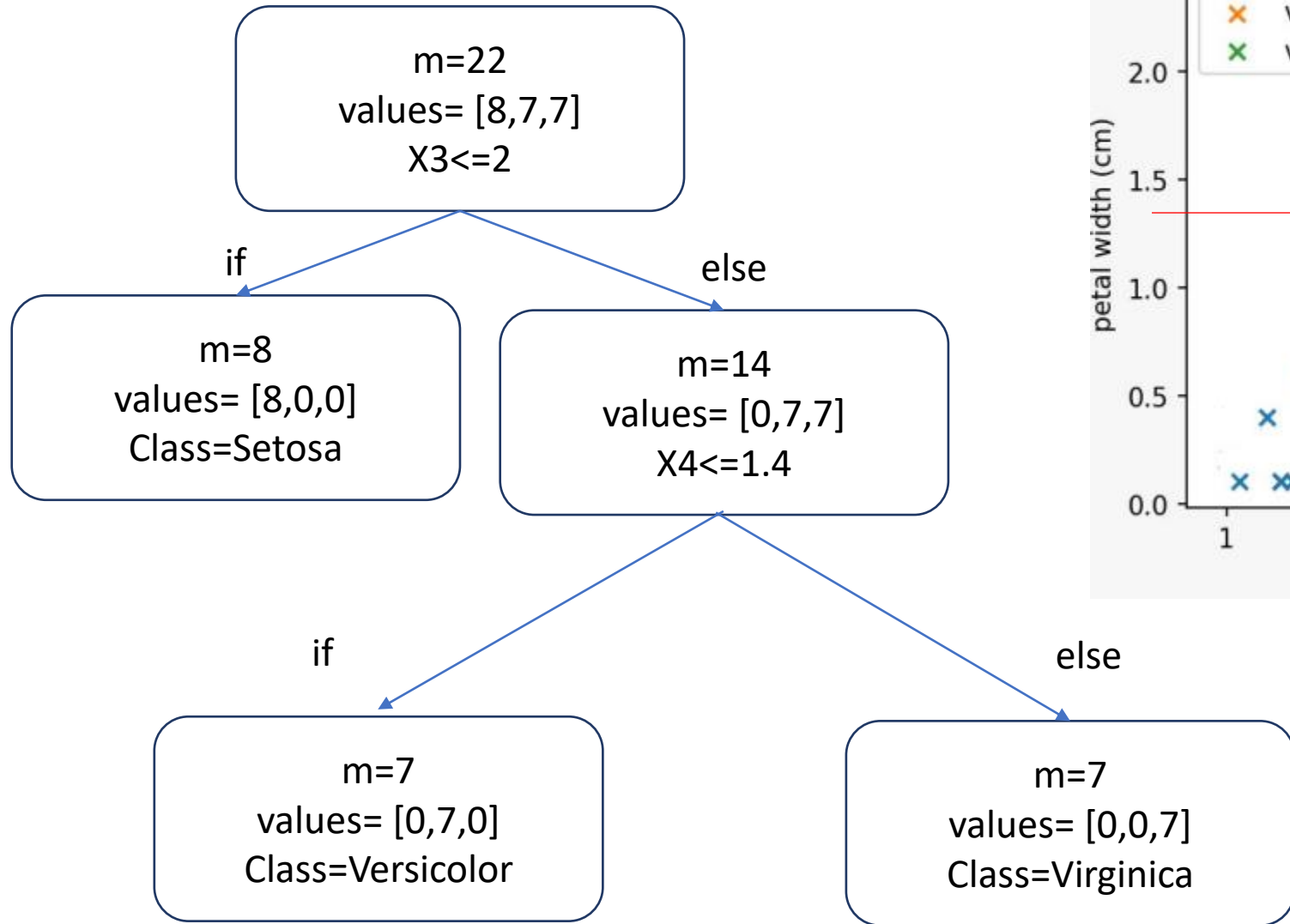
Distribución de las especies de acuerdo al pétalo



Arboles de decisión:



Arboles de decisión:



Desde el punto de vista de automatización ¿Encuentras un error?

Gini impurity

Es una métrica que nos permite evaluar la pureza de los nodos:

- Para la característica X1 recorre todas sus valores posibles
- Después continua con X2,X3,X....

$$Gi = 1 - \sum_{k=1}^n p^2$$

i= nodo del árbol

K=cada una de las clases

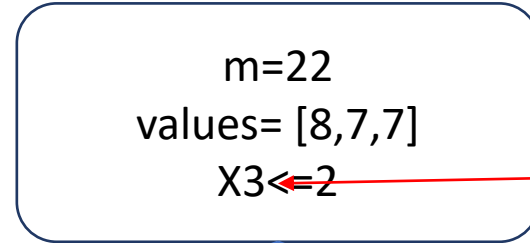
n= número total de las clases

P= ratio de ejemplos de la clase k en el nodo i



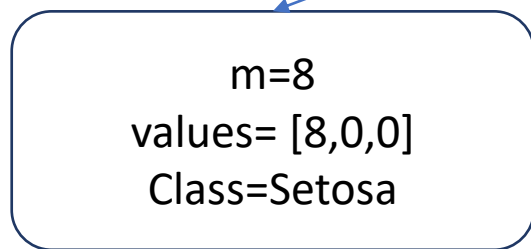
Arboles de decisión:

nodo 1

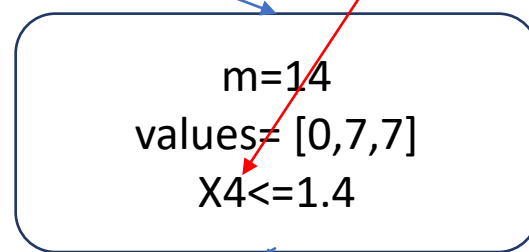


Variable de corte

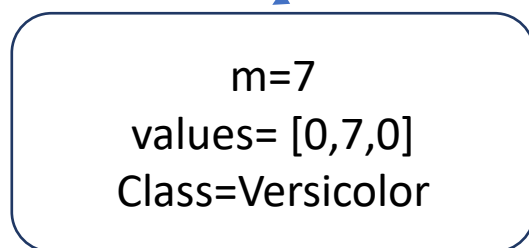
nodo 2 if



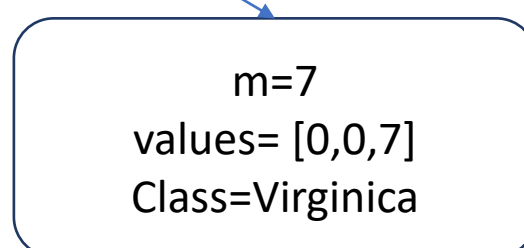
nodo 3 else



nodo 4 if



nodo 5 else



$$Gi = 1 - \sum_{k=1}^n p^2$$

i= nodo del árbol

K=cada una de las clases

n= número total de las clases

P= ratio de ejemplos de la clase k en el nodo i

Clasification and Regression Tree(CART)

1. Selecciona una variable de corte.
- 2.Explora todos los rangos de valores de la variable de corte.
- 3.Copia los dos subconjuntos de valores en nodo 1 y 2 respectivamente.

- 4.Evalua el resultado de pureza en los nodos a partir de:

$$J(k,tk)=\frac{m_{izq}}{m} G_{izq} + \frac{m_{der}}{m} G_{der}$$

- 5.Se elige la variable de corte que minimice la función y se repite el proceso

¿Qué es Random Forest?

- Evolución de los árboles de decisión
- Algoritmo de Machine Learning basado en aprendizaje supervisado
- Permite realizar tareas de clasificación
- NO recorre todo el rango de valores de las variables de corte
- Mejora el overfitting en el algoritmo CART
- Basado en la técnica de Ensemble learning



Ensemble learning

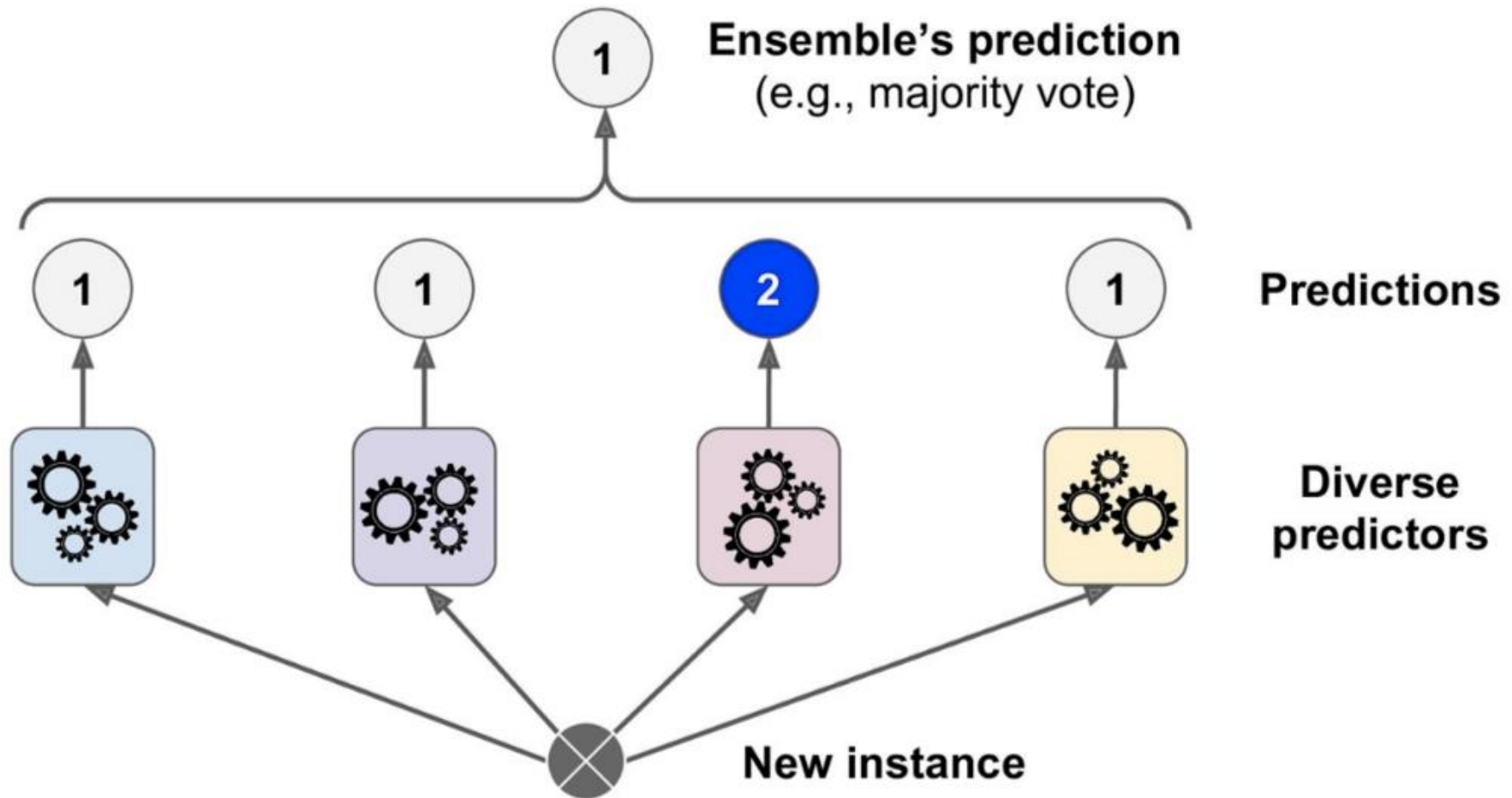
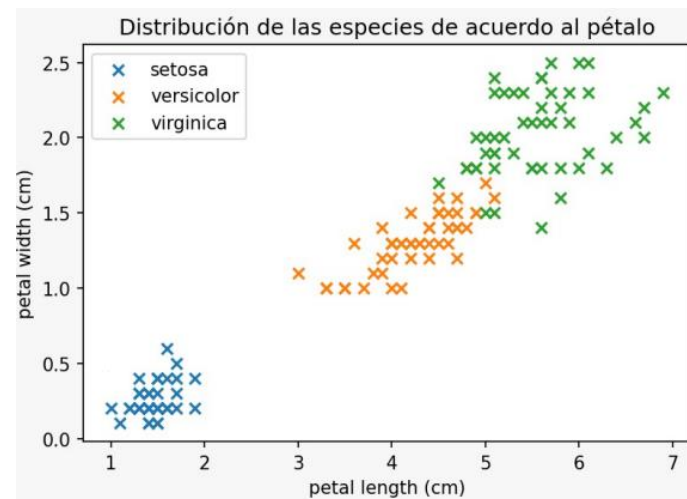
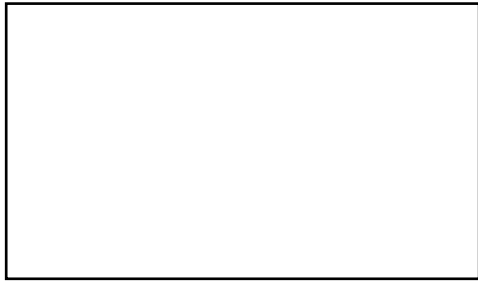


Figure 7-2. Hard voting classifier predictions

Bagging



Sesión practica...

https://github.com/enriquehdez98/Taller_introduccion_IA_OEPS

Contacto:

ehernandezl190@alumno.uaemex.mx



The image shows a LinkedIn profile for Enrique Hernández. The profile picture is a circular portrait of a young man with dark hair, smiling, with a green border containing the text "#OPENTOWORK". The background of the profile banner is a blue and yellow circuit board pattern. Below the profile picture, the name "Enrique Hernández" is displayed in bold, followed by the text "Medical bioengineer intern at CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA" and "Área metropolitana de Toluca · [Información de contacto](#)". Below this, it says "128 contactos". To the right of the profile information, there are two icons: a blue square icon for "CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA" and a green circular icon for "Universidad Autónoma del Estado de México".

Enrique Hernández
Medical bioengineer intern at CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA
Área metropolitana de Toluca · [Información de contacto](#)
128 contactos

 **CENTRO MÉDICO ISSEMYM TOLUCA**

 **Universidad Autónoma del Estado de México**