


SISTEMAS INTELIGENTES ARTIFICIALES

Prof.: Esp. Ing. Agustín Fernandez

¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE?



El aprendizaje es
experiencia, todo lo
demás es información

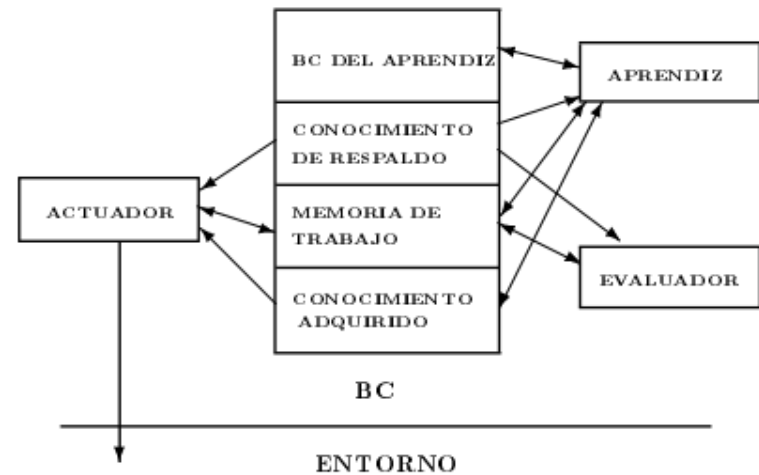
ALBERT EINSTEIN

¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE?

- ¿Qué es el aprendizaje animal?
- Tipos de aprendizaje animal
 - Aprendizaje por Habitación
 - Aprendizaje asociativo
 - Condicionamiento
 - Prueba y error
 - Latente
 - Imitación
 - Impronta

¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO?

- Una metáfora habitual en el área del aprendizaje automático (dentro de la Inteligencia Artificial) es considerar la resolución de problemas como un tipo de aprendizaje que consiste, una vez resuelto un tipo de problema, en ser capaz de reconocer la situación problemática y reaccionar usando la estrategia aprendida.



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- Aprendizaje = Selección + Adaptación
 - selección: las características mas relevantes de un objeto se comparan con otras conocidas, a través de algún proceso de cotejamiento, (Pattern Matching) y cuando las diferencias son significativas, adapta su modelo de aquel objeto según el resultado del cotejamiento.

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: RESEÑA HISTÓRICA

- Entusiasmo inicial (1955-1965)
 - Aprendizaje sin conocimiento de respaldo
 - Neural Modelling
 - Aprendizaje evolutivo
- Etapa oscura (1965-1976)
 - Adquisición simbólica de conceptos
 - Adquisición del lenguaje
- Renacimiento (1976-1986)
 - Exploración de diferentes estrategias
 - Knowledge-intensive Learning
 - Aplicaciones exitosas
- Desarrollo (1986-Actualidad)
 - Aprendizaje conexionista
 - Sistemas multiestrategia
 - Comparaciones experimentales

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: PARA JUGAR

- <https://thiscatdoesnotexist.com/>
- <https://this-person-does-not-exist.com/es>
- <http://gaugan.org/gaugan2/> (dado de baja por Nvidia)
- <https://thisimagedoesnotexist.com/>
- <https://bard.google.com/>
- <https://huggingface.co/spaces/dalle-mini/dalle-mini>
- <https://cajundiscordian.medium.com/is-lamda-sentient-an-interview-ea64d916d917>

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: PARA TENER EN CUENTA

¿QUE TAREAS RESUELVE?



SEGÚN LA PREGUNTA ES EL TIPO DE ALGORITMO

Las 5 preguntas que responde el Data Science

- 01 ¿Esto es A o B?: algoritmos de **clasificación**
- 02 ¿Es esto normal?: algoritmos de **detección de anomalías**
- 03 ¿Cuánto o cuántos?: algoritmos de **regresión**
- 04 ¿Cómo está organizado?: algoritmos de **clustering**
- 05 ¿Qué debería hacer?: algoritmos de **refuerzo del aprendizaje**

MEDIDAS DE ACTUACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- Generalidad
- Eficiencia
- Robustez
- Eficacia

CLASIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- Aprendizaje deductivo
- Aprendizaje analógico
- Aprendizaje Inductivo
- Aprendizaje mediante descubrimiento
- Algoritmos genéticos
- Conexionismo

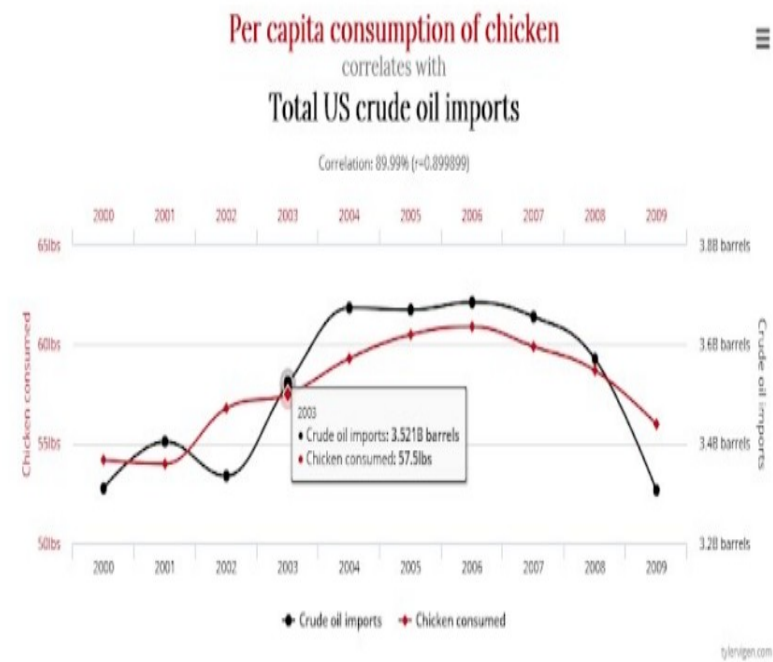
CLASIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

- Supervisado
- No supervisado

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO NO SUPERVISADO

- Carácter exploratorio
- Clustering o agrupamiento.
- No se dispone de datos “etiquetados” para el entrenamiento.
- Conocemos los datos de entrada, pero no existen datos de salida que correspondan a un determinado input

Ojo con correlaciones espurias



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO

- El algoritmo se entrena con un “histórico” de datos y así “aprende” a asignar la etiqueta de salida adecuada a un nuevo valor, es decir, predice el valor da salida.
- Por ejemplo, un detector de spam.
- Se suele usar para problemas de clasificación.
- Los Árboles de decisión son los preferidos (ID3, C4.5, J48).

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: ARBOLES DE DECISION

- Desarrollados desde principios de los 60's: CLS (Hunt et al., 1966), ID3 (Quinlan, 1979), CART (Breiman et al., 1984), ACLS (Niblett et al., 1982), ASSISTANT (Cestnik et al., 1987), C4.5 (Quinlan, 1993), etc.
- Muchos convertidos en herramientas comerciales.
- Existen en la mayoría de los ambientes de ML.
- El aprendizaje de árboles de decisión es sencillo, fácil de implementar y poderoso.
- Un árbol recibe un objeto o situación descrita por un conjunto de atributos y regresa una decisión.
- Cada nodo interno corresponde a una prueba en el valor de uno de los atributos y las ramas están etiquetadas con los posibles valores de la prueba.
- Cada hoja especifica el valor de la clase.

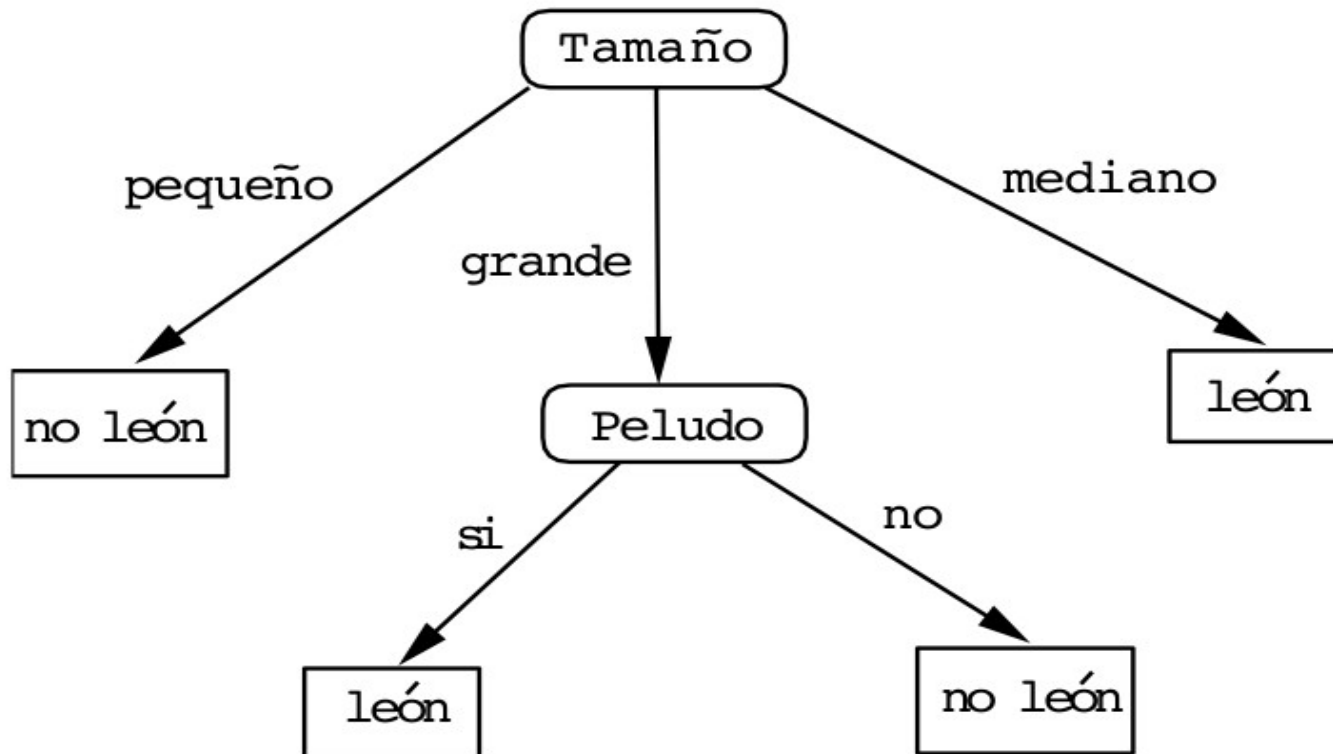
APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: EJ. ARBOLES DE DECISION 1

Atributos			Clase
Peludo?	Edad?	Tamaño?	
si	viejo	grande	león
no	joven	grande	no león
si	joven	mediano	león
si	viejo	pequeño	no león
si	joven	pequeño	no león
si	joven	grande	león
no	joven	pequeño	no león
no	viejo	grande	no león

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: EJ. ARBOLES DE DECISION 1



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: EJ. ARBOLES DE DECISION 1 (Reglas de decisión)

If Tamaño = mediano
Then león

If Tamaño = pequeño
Then no león

If Tamaño = grande
and Peludo = si
Then león

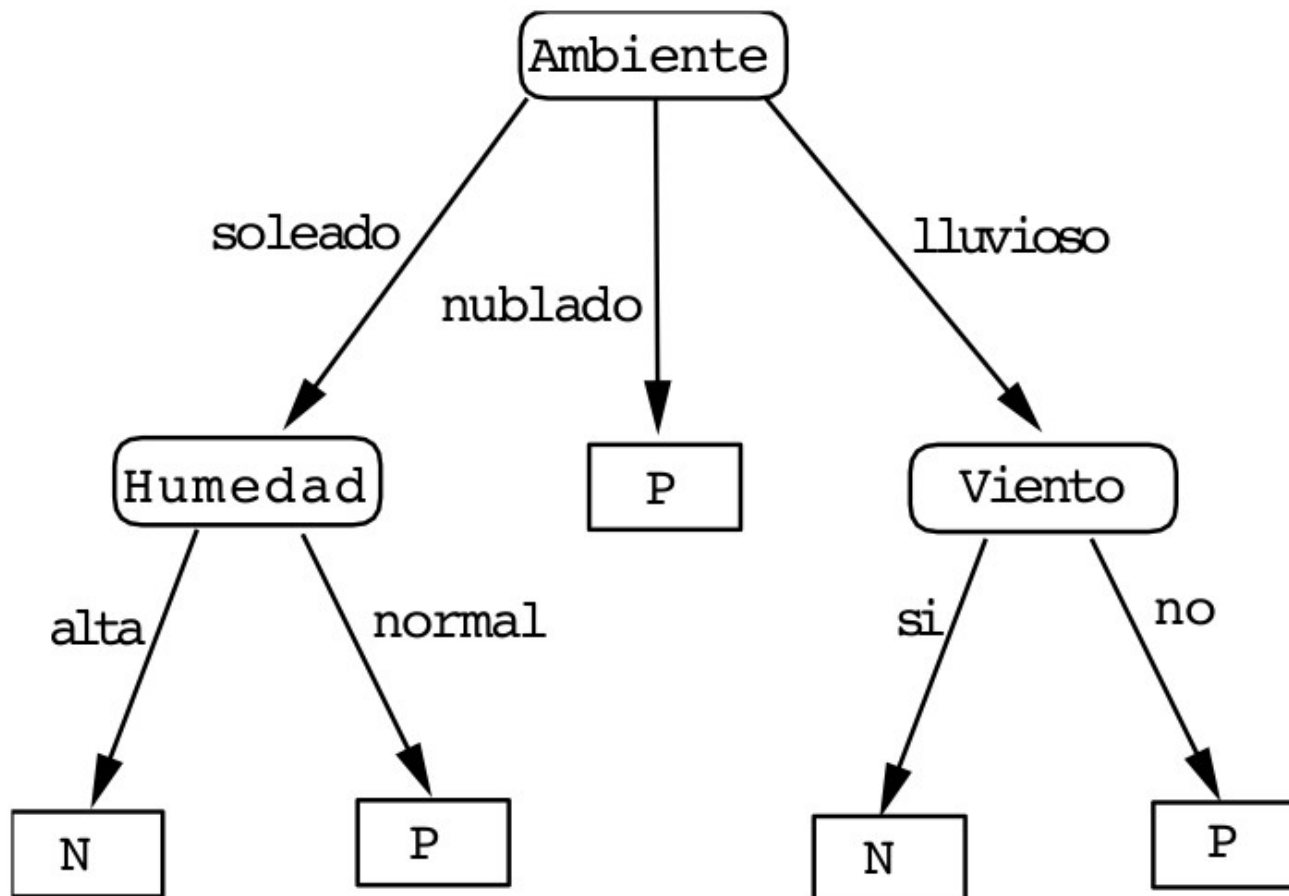
If Tamaño = grande
and Peludo = no
Then no león

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO:

EJ. ARBOLES DE DECISION 2

Ambiente	Temp.	Humedad	Viento	Clase
soleado	alta	alta	no	N
soleado	alta	alta	si	N
nublado	alta	alta	no	P
lluvioso	media	alta	no	P
lluvioso	baja	normal	no	P
lluvioso	baja	normal	si	N
nublado	baja	normal	si	P
soleado	media	alta	no	N
soleado	baja	normal	no	P
lluvioso	media	normal	no	P
soleado	media	normal	si	P
nublado	media	alta	si	P
nublado	alta	normal	no	P
lluvioso	media	alta	si	N

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO: EJ. ARBOLES DE DECISION 2



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: EJERCICIO ARBOLES DE DECISION

- Ejercicio 1:

Clarkson Products, Inc., de Clarkson, Nueva York, tiene la posibilidad de (a) proceder de inmediato con la producción de una nueva televisión estereofónica de la más alta calidad, de la cual acaba de completar la prueba del prototipo o, (b) hacer que el equipo de análisis de valor complete el estudio. Si Ed Lusk, vicepresidente de operaciones, procede con el prototipo existente (opción a), la empresa puede esperar que las ventas lleguen a 100,000 unidades a \$550 cada una, con una probabilidad de 0.6 y una de 0.4 para 75,000 a \$550. No obstante, si utiliza al equipo de análisis de valor (opción b), la empresa espera ventas por 75,000 unidades a \$750 cada una, con una probabilidad de 0.7 y una de 0.3 para 70,000 unidades a \$750. El costo del análisis de valor es de \$100,000 si sólo se usa en la opción b.

- a. Construya el árbol que permita tomar la decisión.
- b. ¿Cuál de las dos alternativas tiene el valor monetario esperado (VME) más alto?

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

SUPERVISADO: EJERCICIO ARBOLES DE DECISION

- Ejercicio 2:

Un gerente trata de decidir si debe construir una instalación pequeña, mediana o grande. La demanda puede ser baja, promedio o alta, con probabilidades estimadas de 0.25, 0.40 y 0.35, respectivamente.

Con una instalación pequeña se esperaría ganar un valor presente neto, después de impuestos, de sólo \$18,000 si la demanda es baja. Si la demanda es promedio, se espera que la instalación pequeña gane \$75,000. Si la demanda es alta, cabría esperar que la instalación pequeña ganara \$75,000 y que después pudiera ampliarse a un tamaño promedio para ganar \$60,000, o a un tamaño grande para ganar \$125,000. Con una instalación de tamaño mediano se esperaría una pérdida estimada en \$25,000 si la demanda es baja, y una ganancia de \$140,000 si la demanda es de magnitud promedio. Si la demanda es alta, cabría esperar que la instalación de tamaño mediano ganara un valor presente neto de \$150,000; después podría ampliarse al tamaño grande para obtener un beneficio neto de \$145,000. Si se optara por construir una instalación grande y la demanda resultara ser alta, se esperaría que las ganancias ascendieran a \$220,000. Si la demanda resultara ser de magnitud promedio para la instalación grande, se esperaría que el valor presente neto fuera igual a \$125,000; finalmente si la demanda fuera baja, cabría esperar que la instalación perdiera \$60,000.

- a. Dibuje un árbol de decisiones para este problema.
- b. ¿Qué debe hacer la gerencia para obtener el beneficio esperado más alto?

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO: Utilidades

- Links útiles:

- <http://silverdecisions.pl>
- <https://sourceforge.net/projects/decisiontree/>
- <https://mvnrepository.com/artifact/nz.ac.waikato.cms.weka/weka-stable>
- <https://archive.ics.uci.edu/datasets>
- <https://datahub.io/sports-data/spanish-la-liga#resource-season-1819>
- <https://sourceforge.net/projects/meke/files/Datasets/>
- <https://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/downloading.html>