

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación



Sistemas Urbanos Inteligentes

Fundamentos de Machine Learning

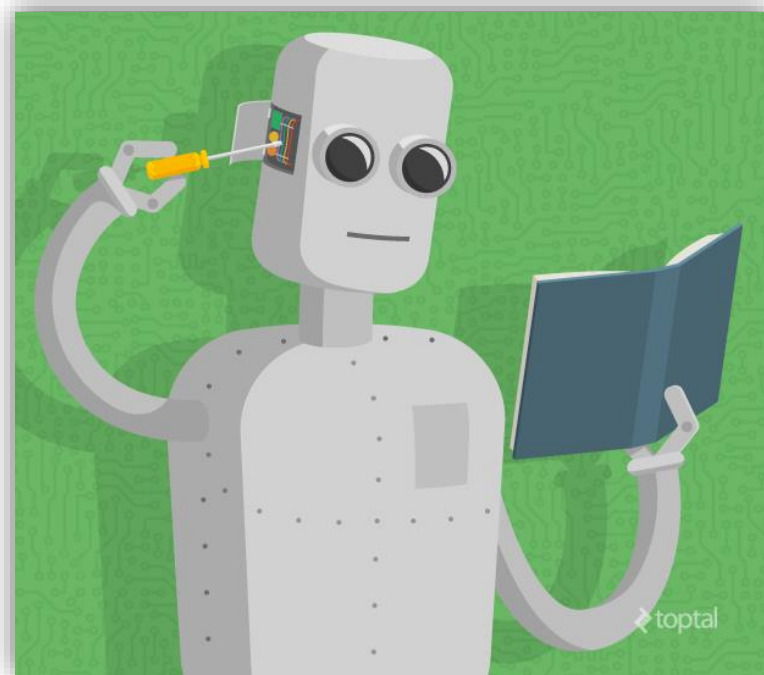
Hans Löbel

Dpto. Ingeniería de Transporte y Logística
Dpto. Ciencia de la Computación

¿Qué es aprender?



¿Qué significa que una máquina aprenda?



¿Por qué no **programamos la máquina** desde el principio con la capacidad de realizar bien la tarea?





¿Qué podríamos decir del nivel de inteligencia de estos sistemas?



Una de las claves para lograr comportamientos inteligentes es el aprendizaje inductivo, o generalización a casos nuevos a partir de experiencia

¿Qué es el aprendizaje inductivo?



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela

¿Qué es el aprendizaje inductivo?



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



¿Vuela este pájaro?

¿Qué es el aprendizaje inductivo?



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



Este pájaro vuela



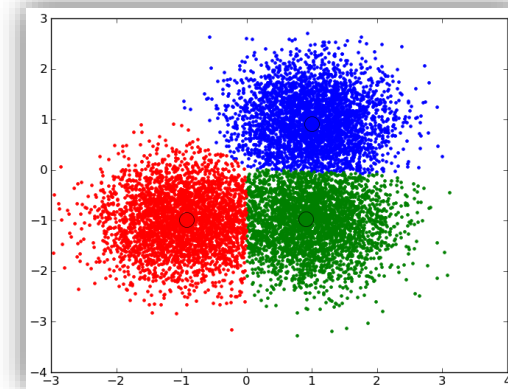
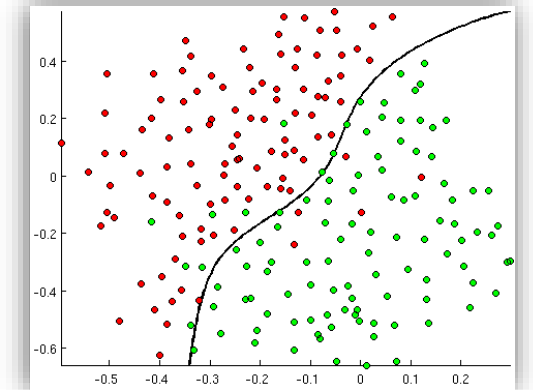
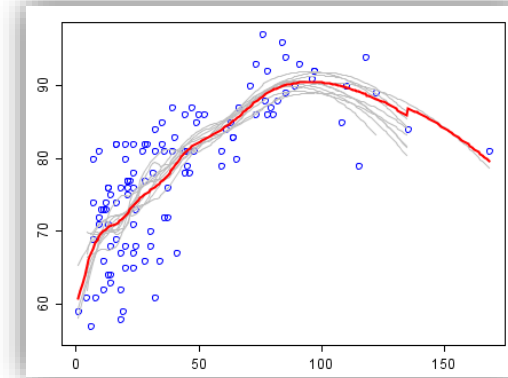
Este pájaro vuela



¿Vuela este pájaro?

Machine Learning se centra en el estudio de algoritmos que **mejoran** su rendimiento en una **tarea**, a través de la **experiencia**

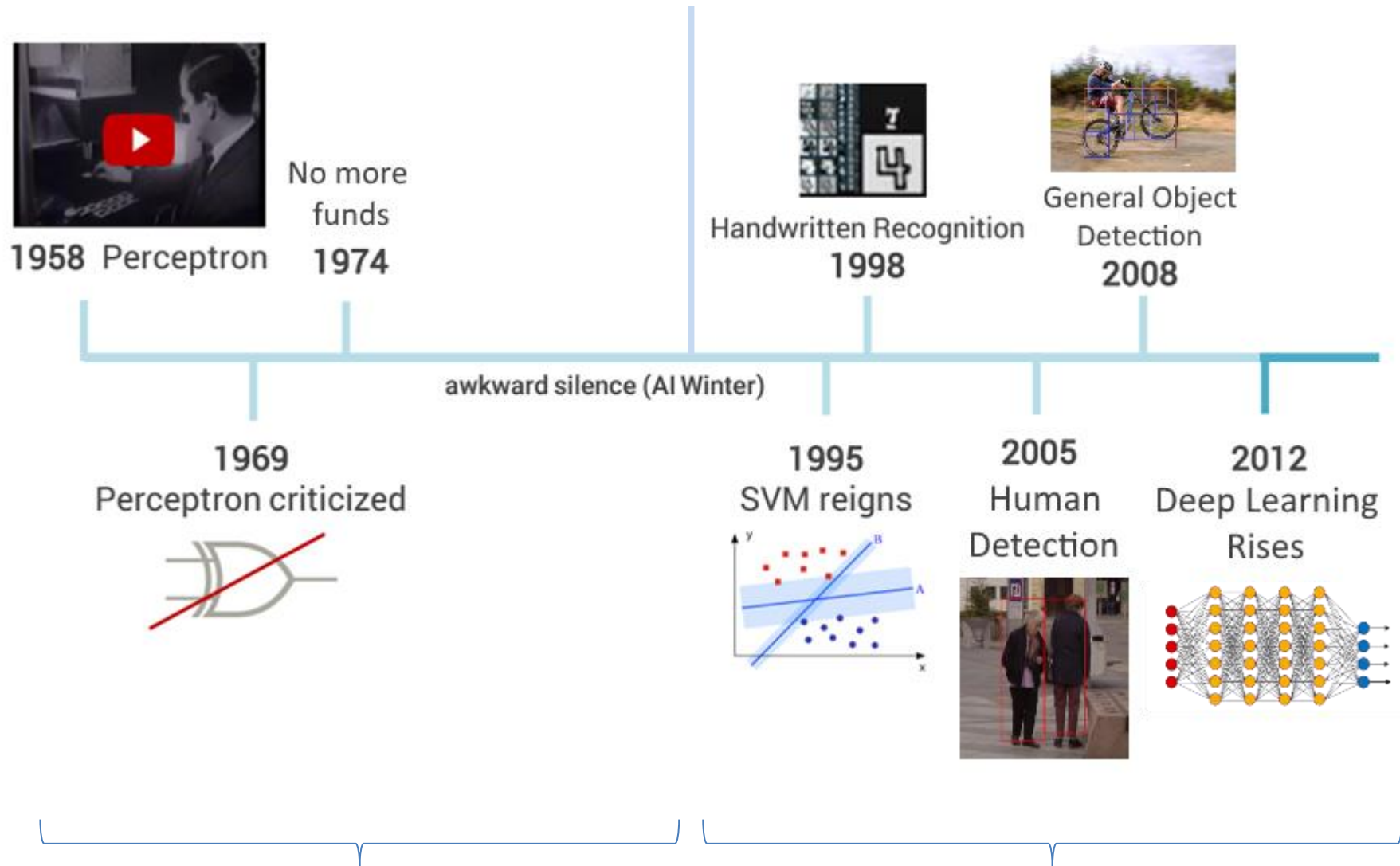
- Sistemas dedicados a resolver tareas/problemas.
- **Mejoran rendimiento con la experiencia** (mientras más datos mejor*).
- Buscan aprendizaje más que modelamiento de datos (representaciones **útiles** del mundo)
- Sólidas bases teóricas (aunque siempre van atrasadas con respecto a la práctica)



*aunque en realidad, esto no es siempre así



Explosión digital (Big Data, IoT, y
todo el resto de los humos)
≈ 1990



IA tradicional: aspiraba a construir máquinas tan inteligentes como un humano (en todo)

Machine learning: máquinas especializadas que aprenden inductivamente, pueden superar a los humanos en la(s) tarea(s) asignada(s)

Recientemente, Machine Learning se ha vuelto muy popular

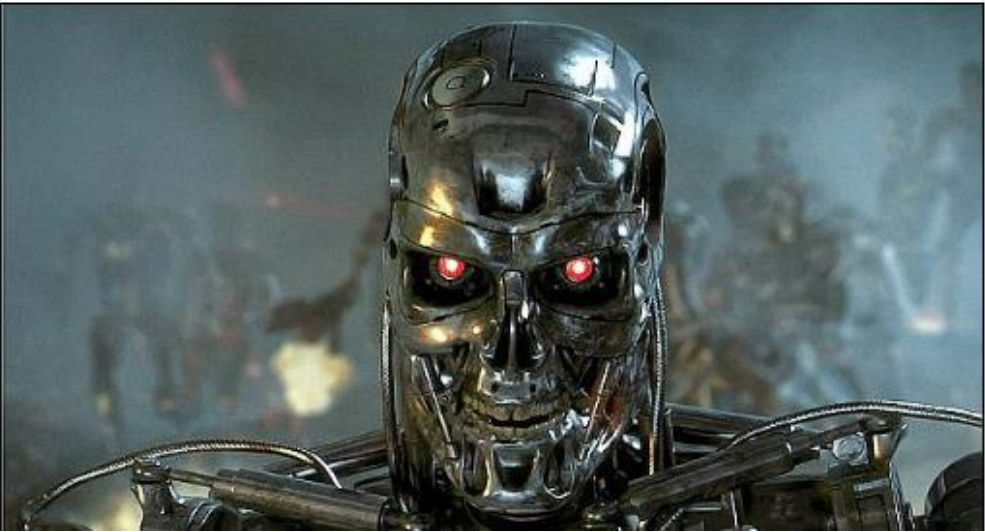
AlphaGo seals 4-1 victory over
grandmaster Lee Sedol

DeepMind's artificial intelligence astonishes
offers evidence computer software has



Rise of the machines: Google AI experiment may lead to robots that can learn WITHOUT human input

- Generative Adversarial Networks create digital content based on real-life
- Google project pits AI algorithms against each other to refine this output
- The results could one day lead to machines that can learn without human input



comes fact as autonomous

017-09-25 09:13 [f](#) [t](#) [in](#) [+](#)

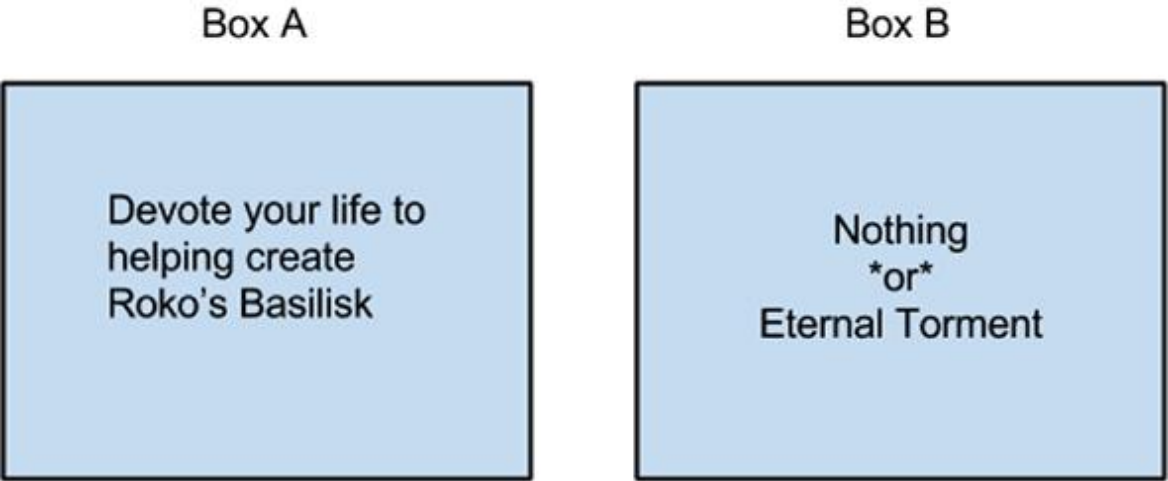


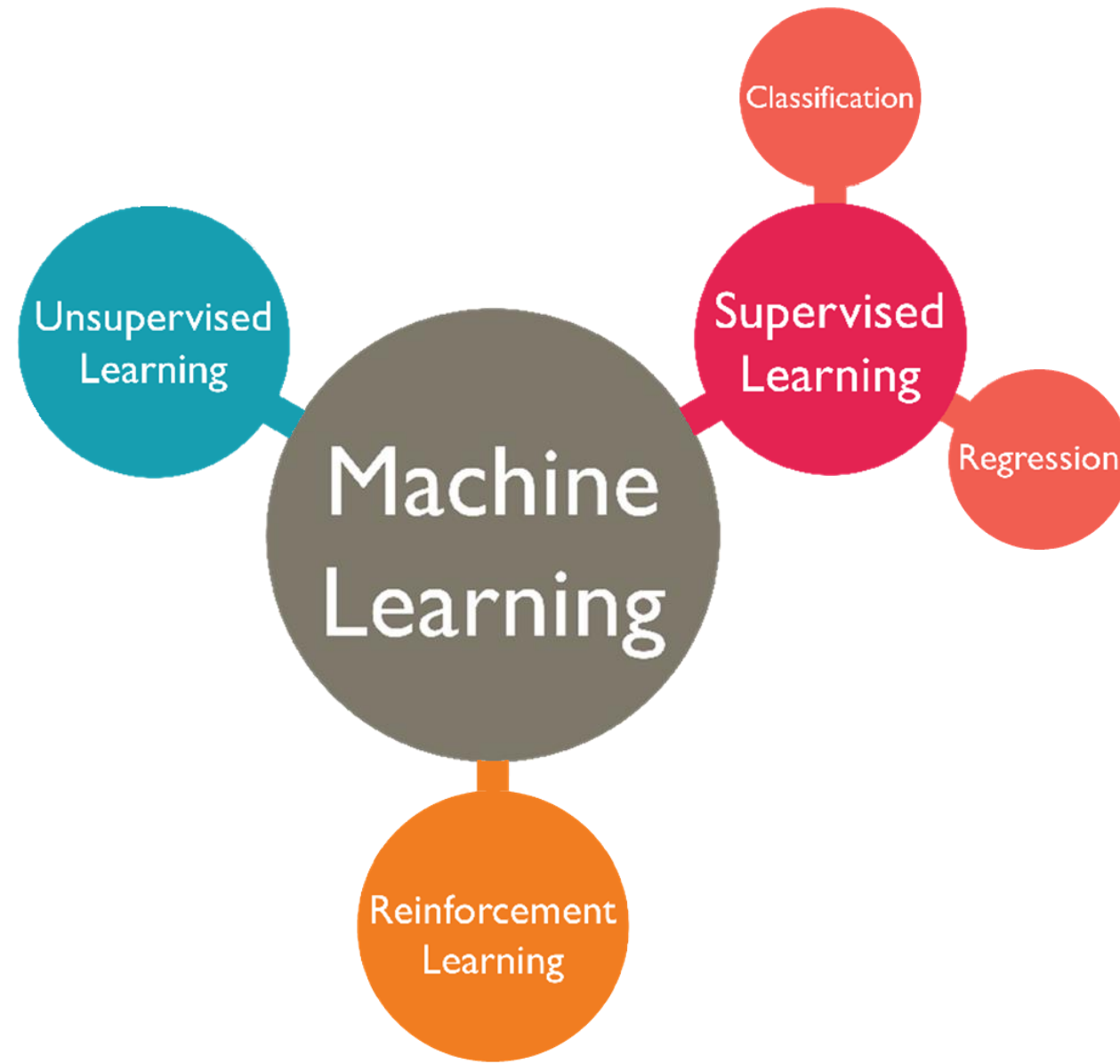
t signals work best between autonomous cars and pedestrians.

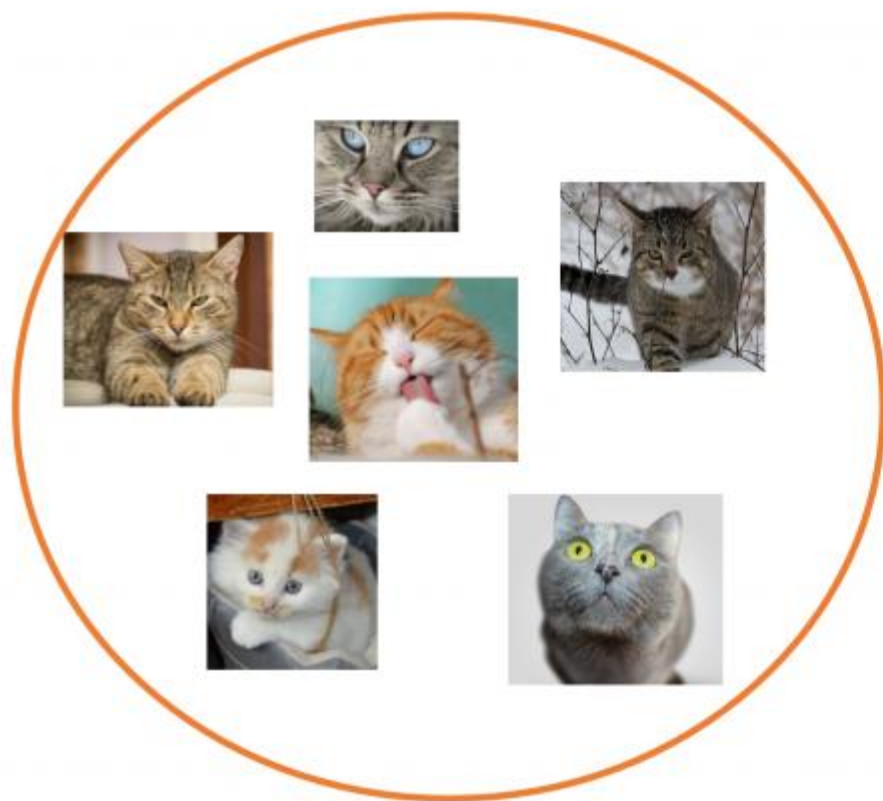
Roko's basilisk

- Experimento mental, centrado en una hipotética super IA del futuro.
- En él, esta IA castigaría retroactivamente a aquellos que no colaboraron en generar su existencia.
- Como la mayoría de estas personas estarían muertas, la IA las simularía y castigaría en la simulación.
- El sólo hecho de conocer sobre este experimento, hace que uds. puedan ser también hipotéticamente castigados por esta IA.

Roko's basilisk







Cat

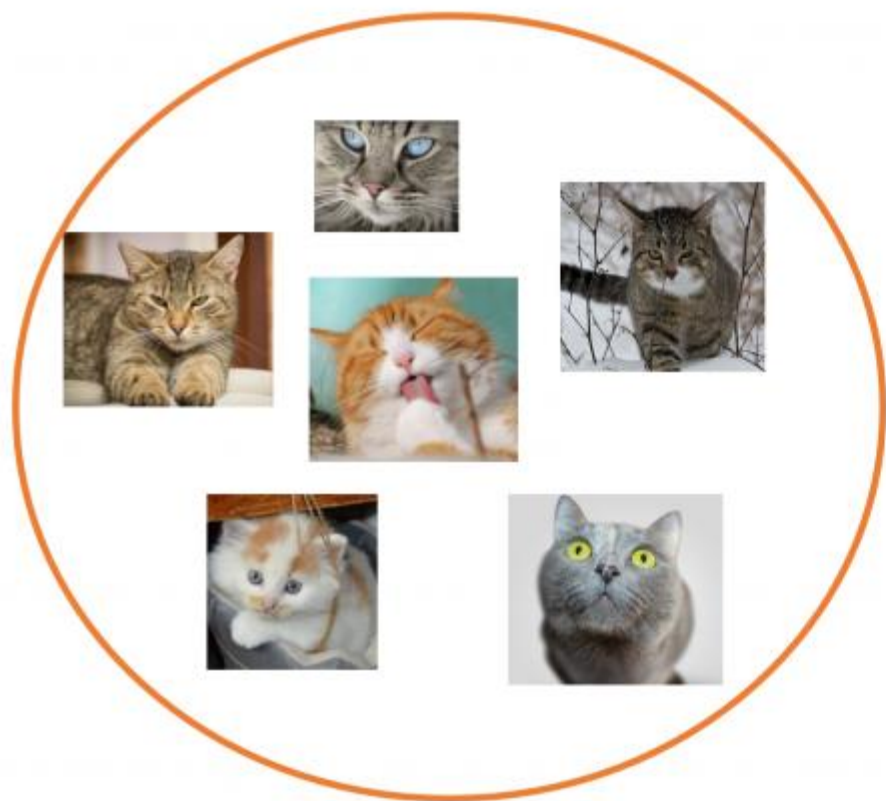


Dog

¿



?



Cat

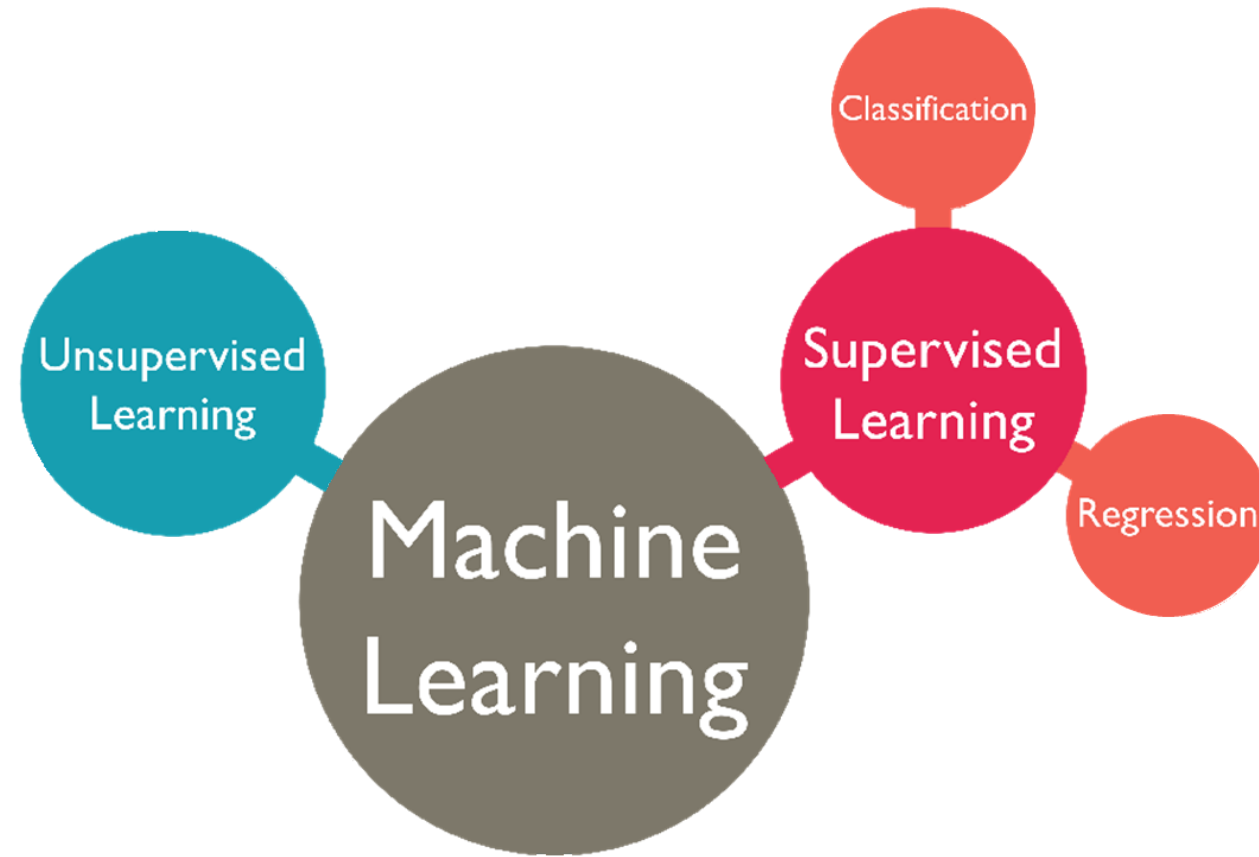


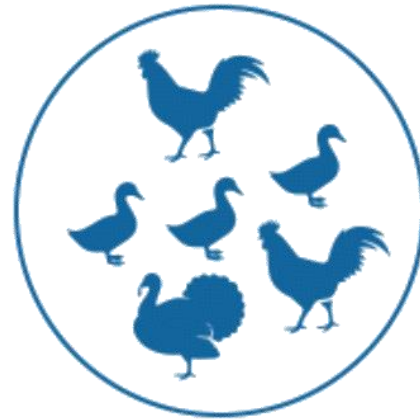
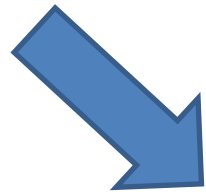
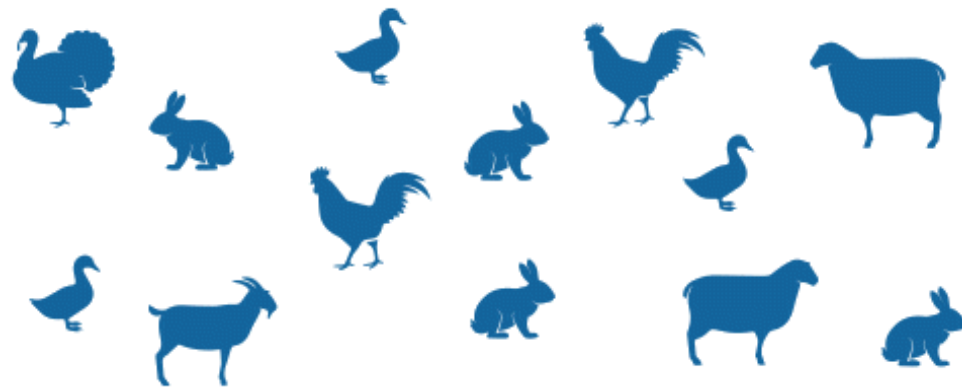
Dog

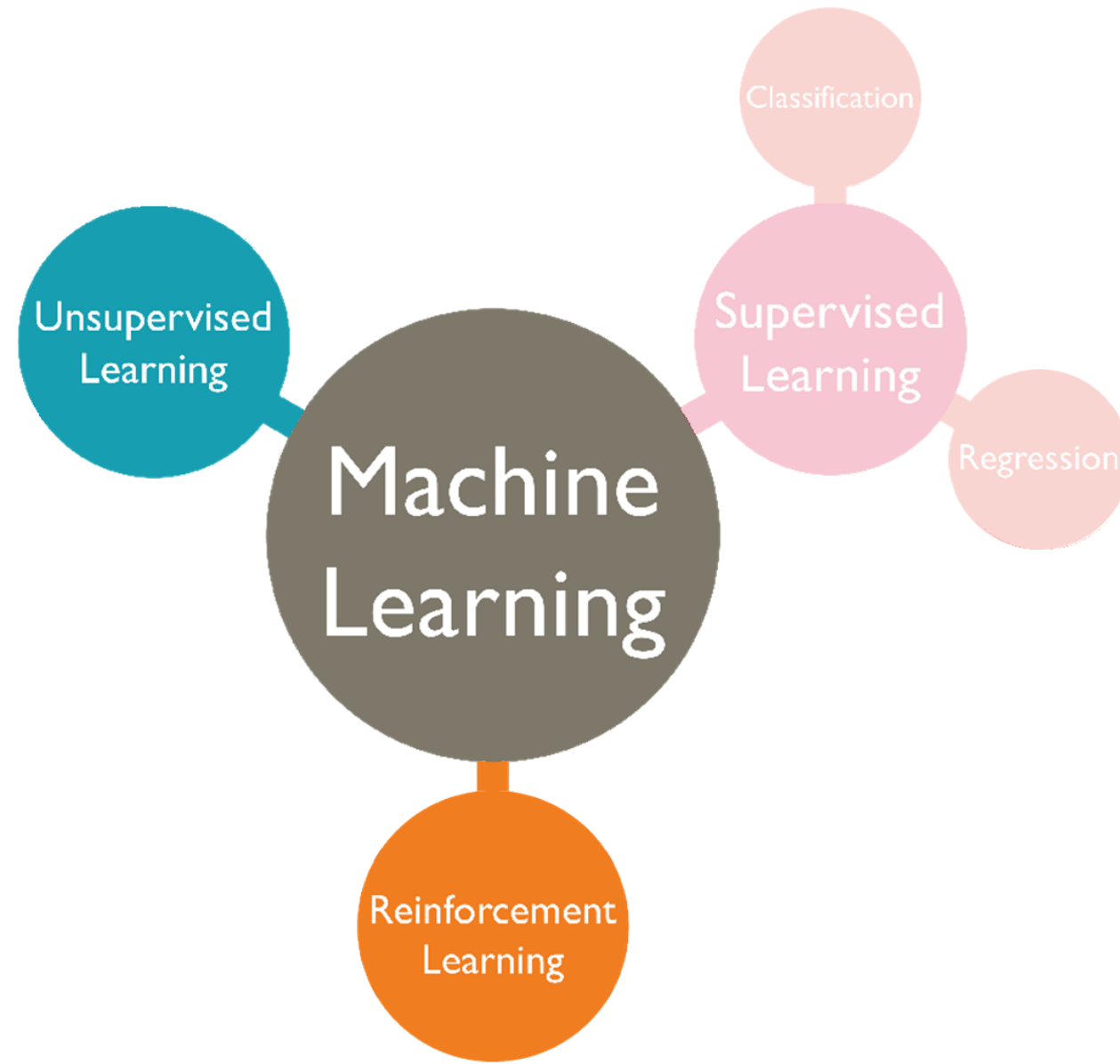
¿

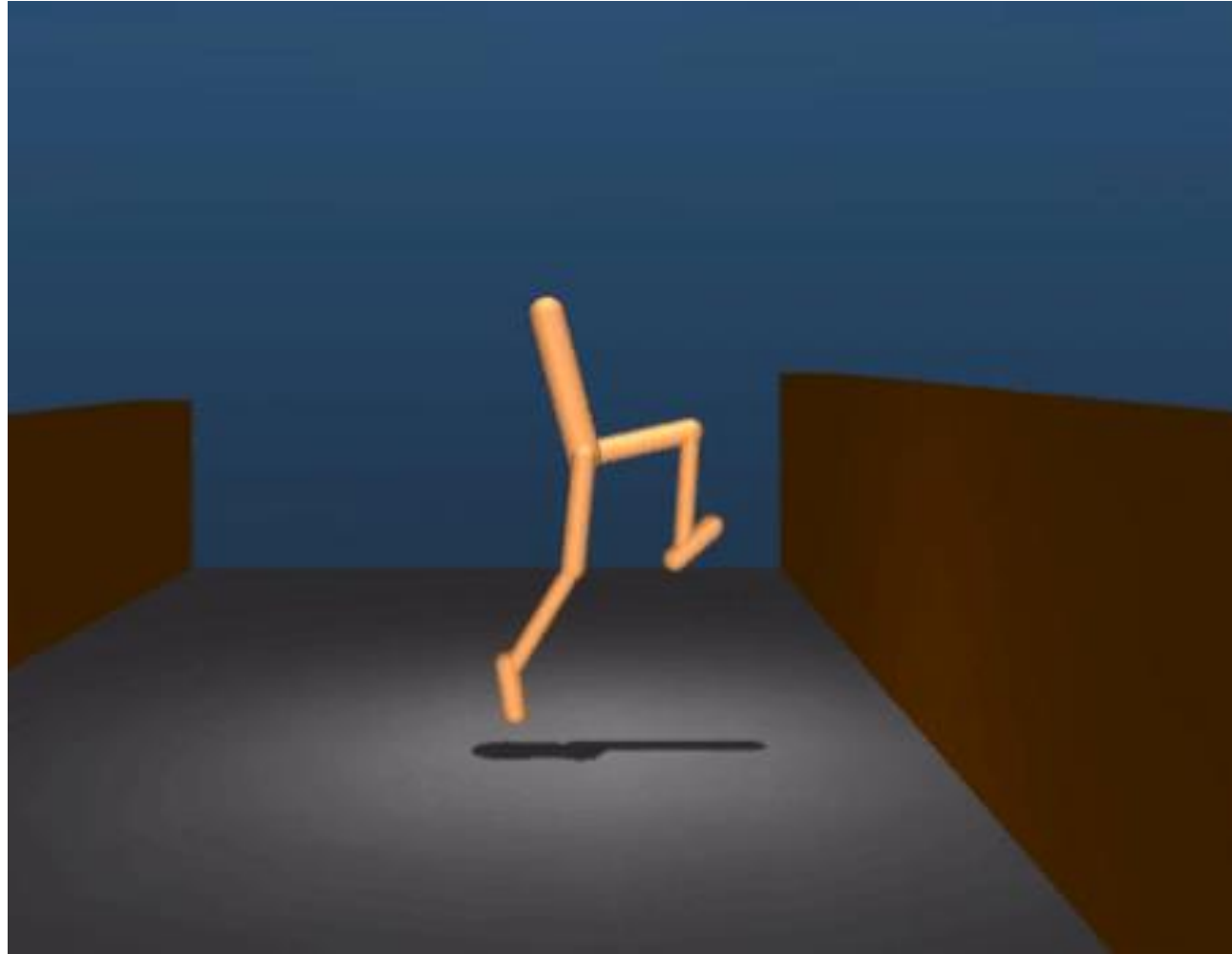


?

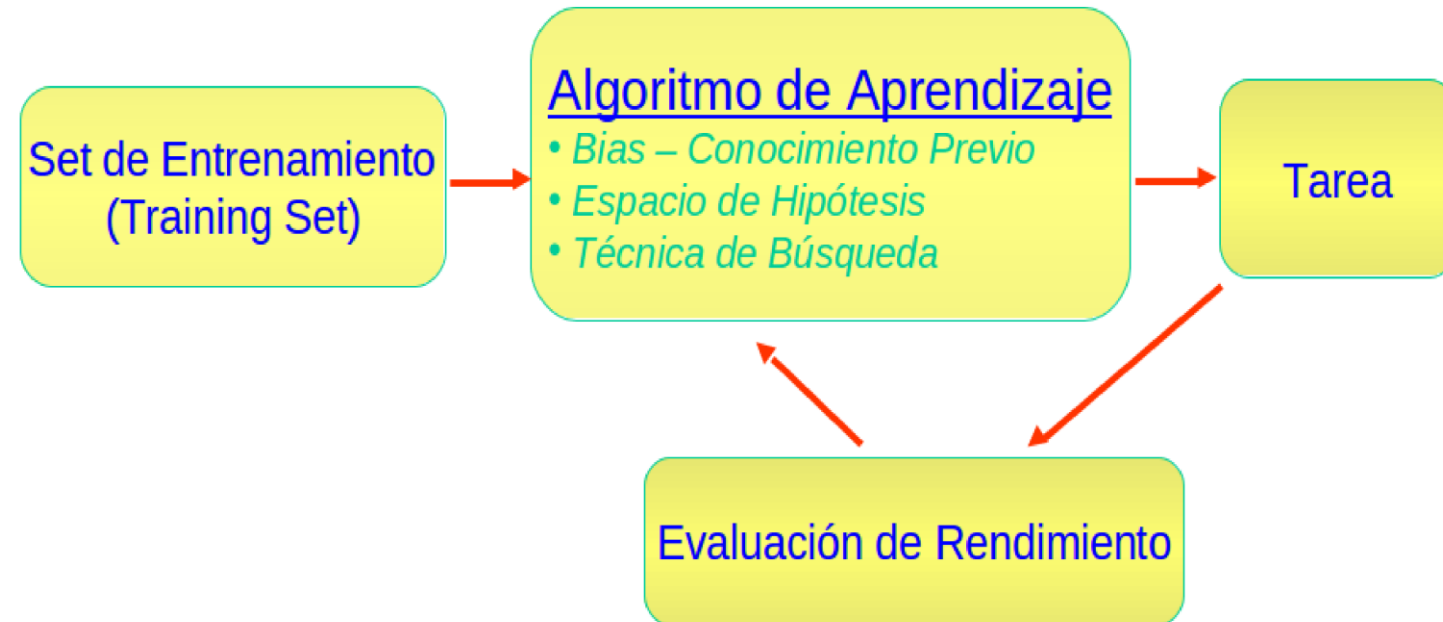






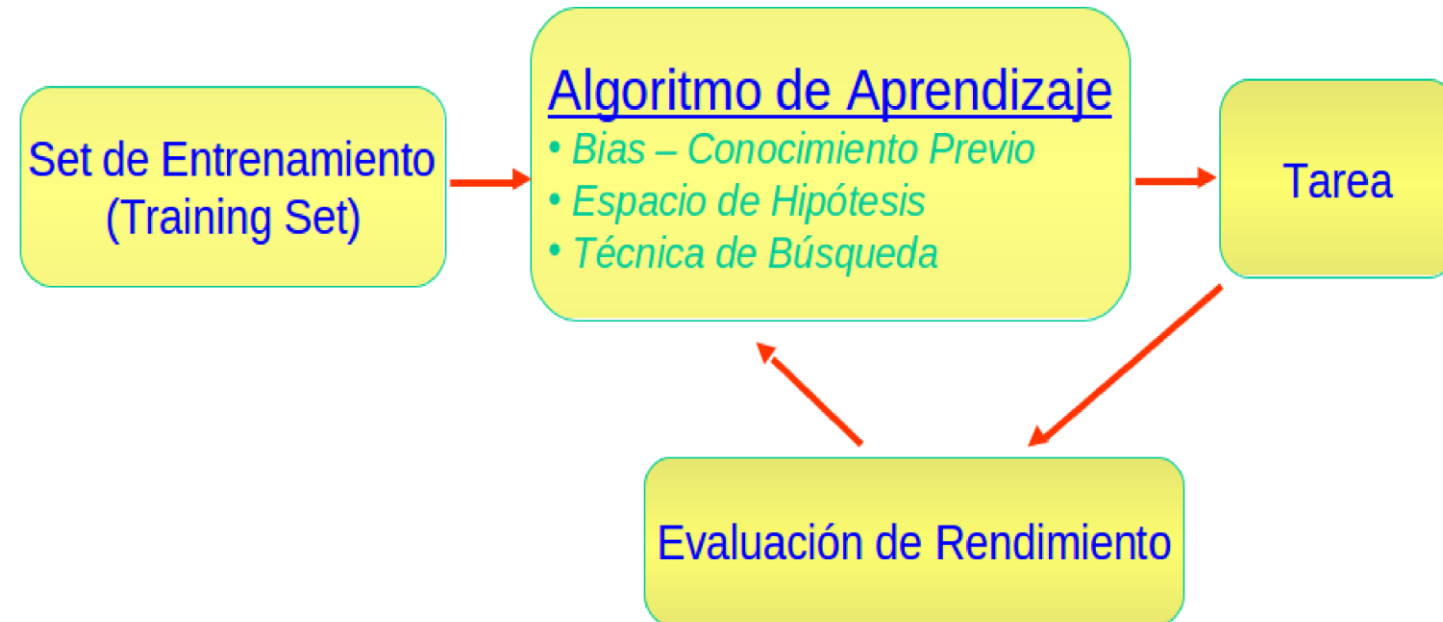


Recordemos que Machine Learning se centra en **algoritmos** que **mejoran** su rendimiento en una tarea, a través de la **experiencia**



Buscamos la solución más adecuada en el **espacio de hipótesis**, usando **conocimiento previo** (sesgo inductivo) y datos de entrenamiento para guiar la **búsqueda**.

Recordemos que Machine Learning se centra en **algoritmos** que **mejoran** su rendimiento en una tarea, a través de la **experiencia**

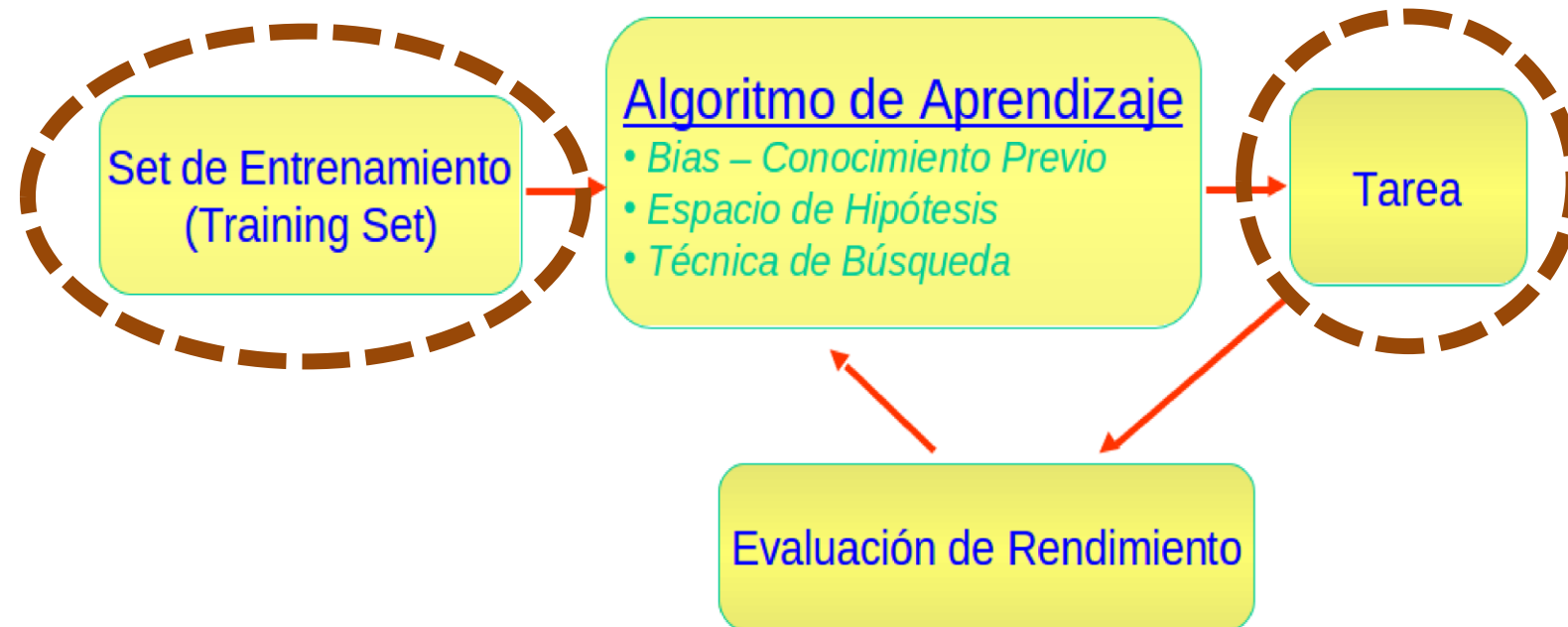


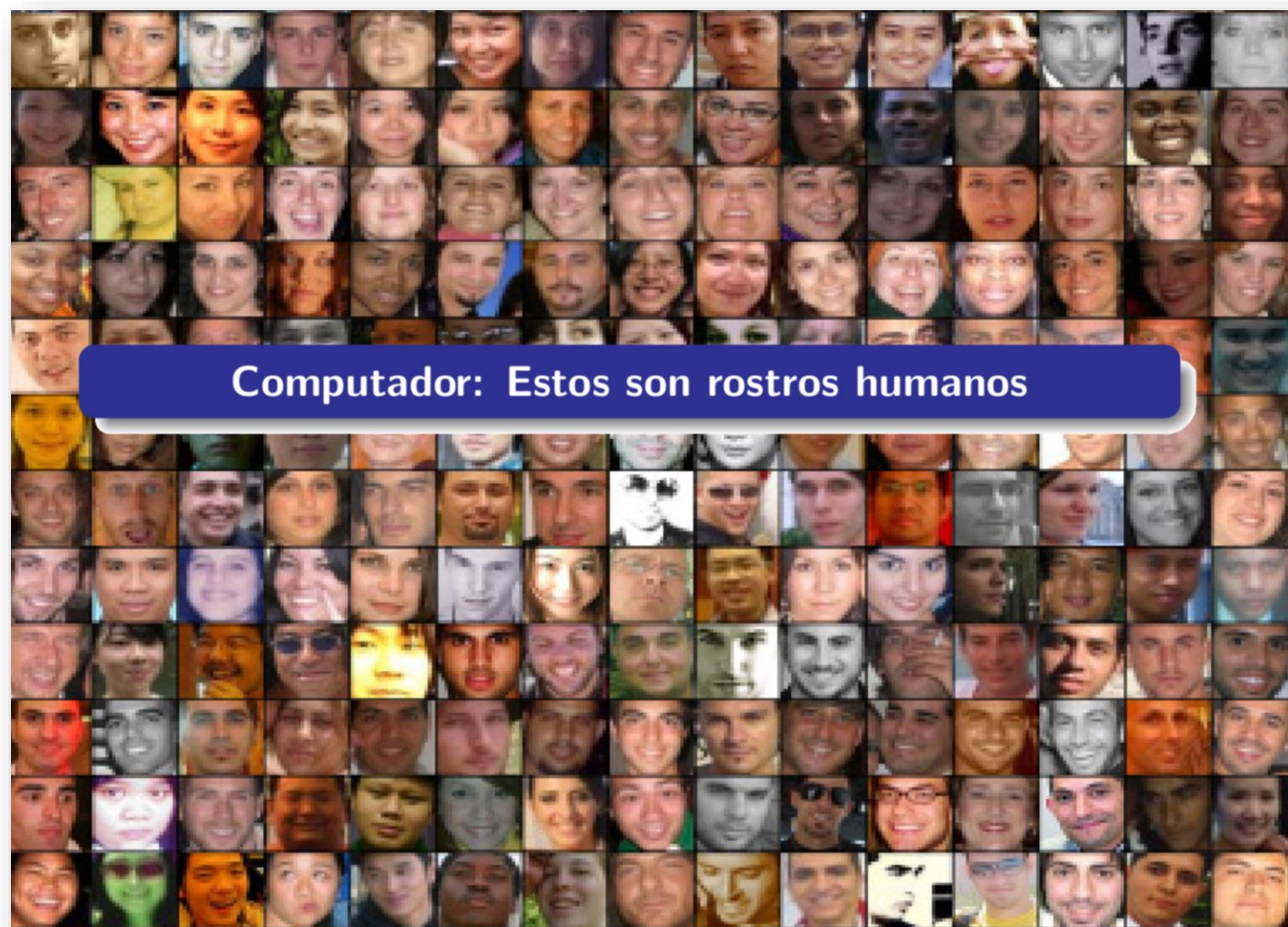
O visto de otra manera, debemos considerar 3 elementos centrales:
Representación (espacio hipótesis/sesgo inductivo), **Rendimiento** y **Optimización** (búsqueda)

Ok, súper lindo, pero, ¿cómo funciona?

¿Cómo podemos construir un detector de rostros?

¿Cómo podemos construir un detector de rostros?



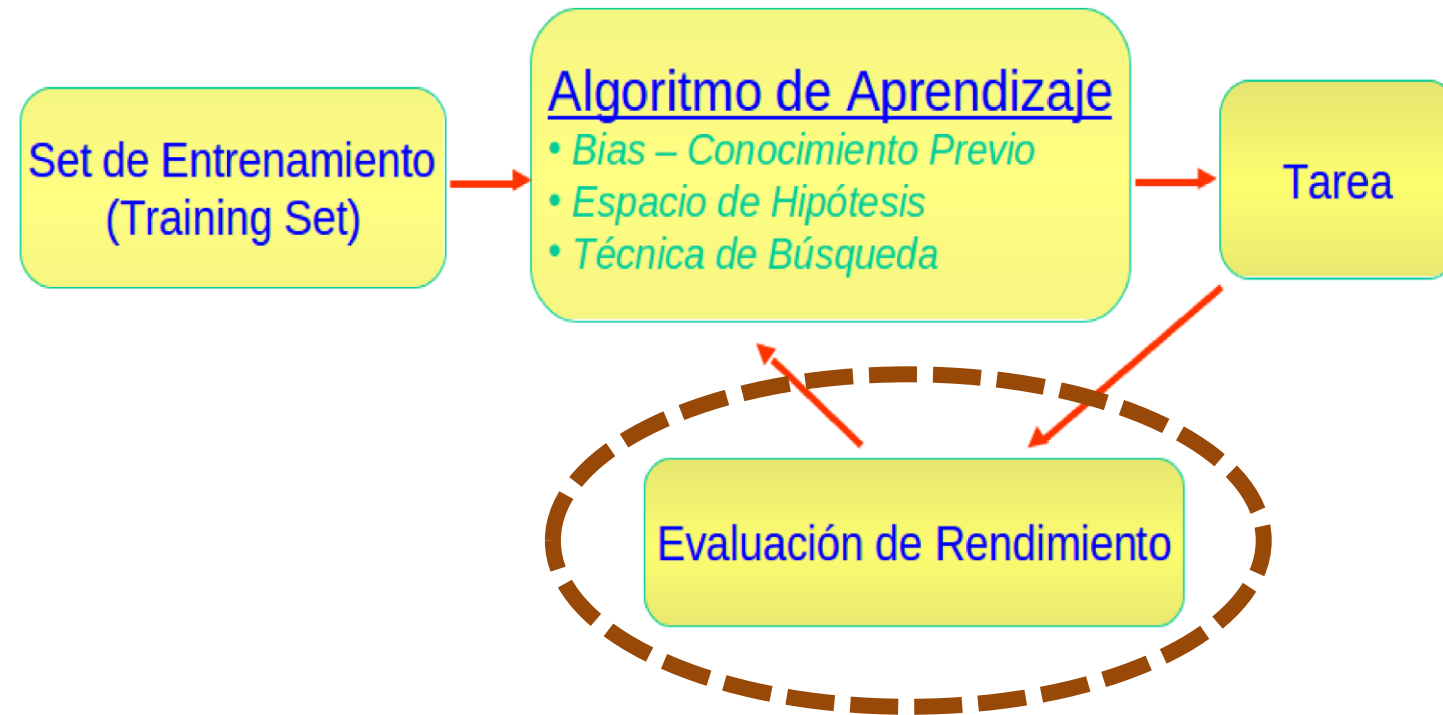


Computador: Estos son rostros humanos



Computador: Estos **NO** son rostros

¿Cómo podemos construir un detector de rostros?



Computador: Algún rostro humano?



Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación



Sistemas Urbanos Inteligentes

Fundamentos de Machine Learning

Hans Löbel

Dpto. Ingeniería de Transporte y Logística
Dpto. Ciencia de la Computación