

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Unidad 1

Bioing. Ignacio
Bosch

Facultad de Ingeniería
Sede San Rafael



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

“Es la parte de la ciencia de la computación dedicado al diseño de sistemas inteligentes, esto es, sistemas que exhiben las características que asociamos con la inteligencia del comportamiento humano (entendimiento del lenguaje, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas, etc)”

Feigenbaum y Barr

“El esfuerzo para automatizar tareas intelectuales que normalmente desempeña un humano”.

François Chollet

HISTORIA

Génesis de la IA - 1950

Computing Machinery and Intelligence
[\(link\)](#)

- Test de Turing.
- Aprendizaje automático.
- Algoritmos genéticos.
- Aprendizaje por refuerzo

Threshold Logic Unit
[\(TLU\)](#)

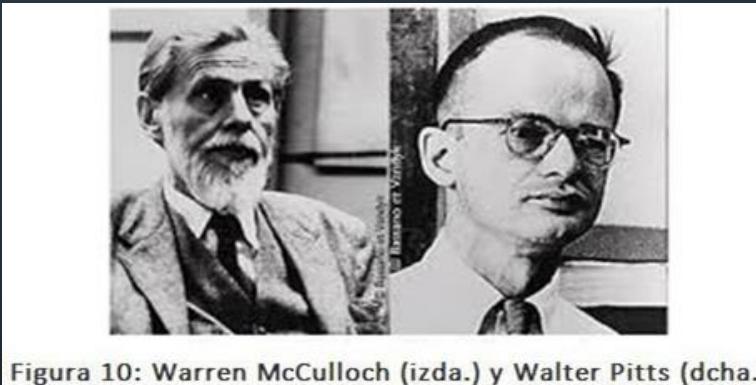


Figura 10: Warren McCulloch (izda.) y Walter Pitts (dcha.)



Alan Turing

4 ENFOQUES

Pensar como humano

Actuar como humano

Pensar racionalmente

Actuar racionalmente

PENSAR COMO HUMANO

¿Cómo funciona la mente humana?

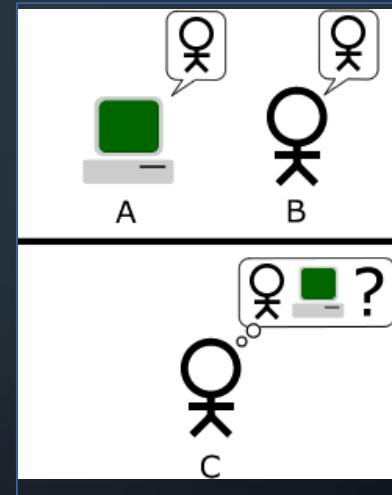
- Introspección
- Experimentos psicológicos
- Estudios por imágenes del cerebro
- Ciencia cognitiva

GPS(General Problem Solver) 1957 - Allen Newell y Herbert Simon

ACTUAR COMO HUMANO

Test de Turing

- Procesamiento natural del lenguaje
- Representación del conocimiento
- Razonamiento automático
- Aprendizaje automático
- *Visión computacional*
- *Robótica*



PENSAR RACIONALMENTE

Leyes del pensamiento

- Silogismos de Aristóteles
- Lógica del siglo XIX
- Resolver problemas con notación lógica
- Dificultad para describir problemas con notación lógica
- Resolver en principio vs resolver en práctica

ACTUAR RACIONALMENTE

Basado en agentes racionales

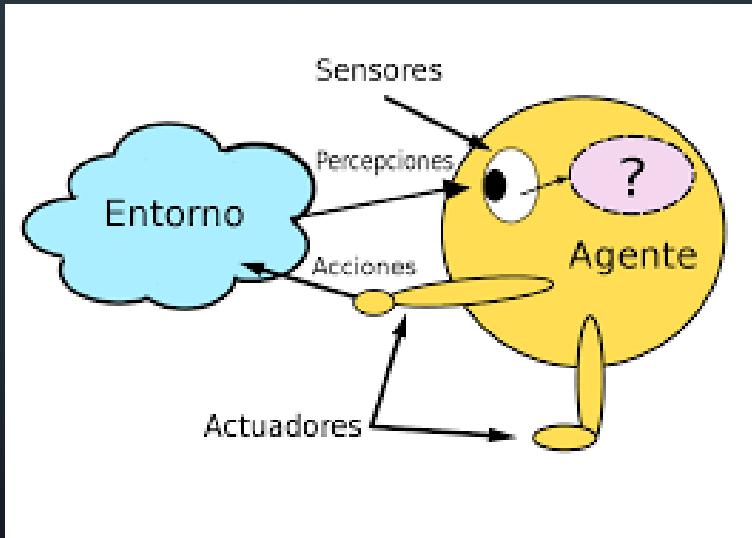
“Un agente racional es aquel que actúa de manera que logra el mejor resultado o, cuando no hay certeza, el mejor resultado esperado.”

- Más general que las “leyes del pensamiento”
- Más cercano al desarrollo científico que aquellos basados en el
- accionar y pensamiento humano

Las habilidades para el Test de Turing ayudan al agente a ser
racional

AGENTE

Un agente es todo aquello que puede considerarse que percibe mediante sensores y que responde por medio de actuadores.



FUNCIÓN DEL AGENTE

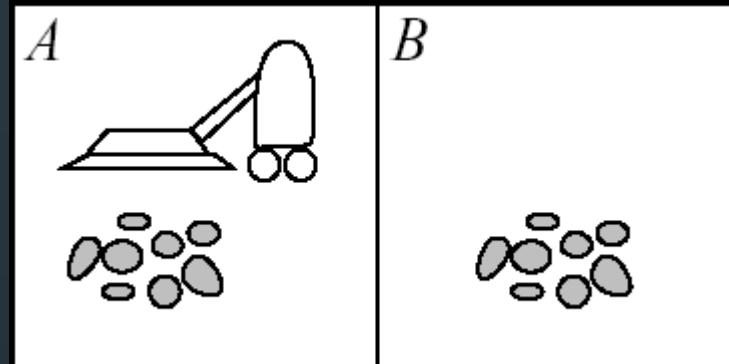
El comportamiento del agente viene dado por la **función del agente** que mapea una percepción dada a una acción

Para la mayoría de los agentes tabular esta función en una tabla requeriría una tabla muy grande o infinita

La **función del agente** es una **descripción matemática abstracta** y será implementada por el **programa del agente**

El **programa del agente** es una implementación concreta que se ejecuta sobre algún sistema físico.

EL MUNDO DE LA ASPIRADORA



Percepciones: Localización y Contenido Ej [A, Sucio].

Acciones: Izquierda, Derecha, Aspirar

EL MUNDO DE LA ASPIRADORA

Secuencia de percepciones	Acción
[A,Limpio]	Derecha
[A,Sucio]	Aspirar
[B,Limpio]	Izquierda
[B,Sucio]	Aspirar
[A,Limpio], [A,Limpio]	Derecha
[A,Limpio], [A,Sucio]	Aspirar

```
función Agente-Aspiradora
    if estado=sucio then
        return aspirar
    elseif ubicacion=A then
        return derecha
    elseif ubicacion=B then
        return izquierda
```

RACIONAL

Lo que se considera **racional** en un momento dado depende de:

- La medida de rendimiento
- El conocimiento previo del ambiente del agente
- Las acciones que el agente puede realizar
- La secuencia de percepciones del agente

AGENTE RACIONAL

En cada posible **secuencia de percepciones**, un agente racional deberá emprender aquella **acción** que supuestamente **maximice su medida de rendimiento**, basándose en las **evidencias** aportadas por la secuencia de **percepciones** y en el **conocimiento** que el agente mantiene almacenado

AGENTE RACIONAL

- Un agente **omnisciente** es aquel que sabe el resultado real de sus acciones y actúa acorde a eso
- Un agente **aprende** cuanto al ganar experiencia puede modificar y aumentar su conocimiento del ambiente.
- Un agente tiene **autonomía** cuando su dependencia del conocimiento previo del ambiente no es tan fuerte como la de sus propias percepciones

Para diseñar un agente racional, debemos especificar el
entorno de trabajo

Medida de **Rendimiento**

Entorno

Actuadores

Sensores

ENTORNO DE TRABAJO

Totalmente observable: Los sensores le dan acceso al estado completo del ambiente en cada punto del tiempo

Parcialmente observable: Los sensores no dan acceso al estado completo por ruido, sensores inadecuados, o datos no posibles de acceder

ENTORNO DE TRABAJO

Agente individual: Un solo agente en el ambiente

Múltiples agentes: Múltiples agentes que pueden encontrarse en un ambiente competitivo, cooperativo o parcialmente cooperativo

ENTORNO DE TRABAJO

Determinístico: El siguiente estado del ambiente estará determinado por el estado actual y la acción del agente

Estocástico: El siguiente estado del agente puede estar dado por elementos que no incluyan el estado actual y la acción del agente

ENTORNO DE TRABAJO

Episódico: La experiencia del agente se divide en episodios atómicos. El siguiente episodio no depende de las acciones tomadas en episodios anteriores

Secuencial: La decisión actual puede afectar futuras decisiones

ENTORNO DE TRABAJO

Estático: El estado del ambiente no se modifica mientras el agente está deliberando

Dinámico: Es estado del ambiente puede cambiar mientras el agente está deliberando

Semi-Dinámico: El estado del ambiente no se modifica mientras el agente está deliberando pero si el rendimiento.

ENTORNO DE TRABAJO

Discreto: El estado del ambiente, el manejo del tiempo, las percepciones y las acciones son de tipo discreto.

Continuo: El estado del ambiente, el manejo del tiempo, las percepciones y las acciones pueden ser de tipo continuo.

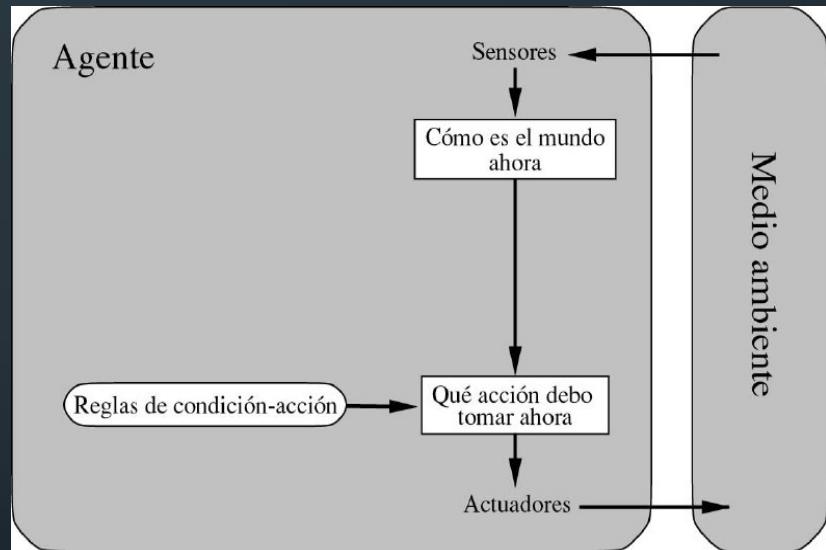
TIPOS DE AGENTES

- Agentes reactivos simples
- Agentes reactivos basados en modelos
- Agentes basados en objetivos
- Agentes basados en utilidad

Todos ellos se pueden convertir en agentes que aprendan

REACTIVOS SIMPLES

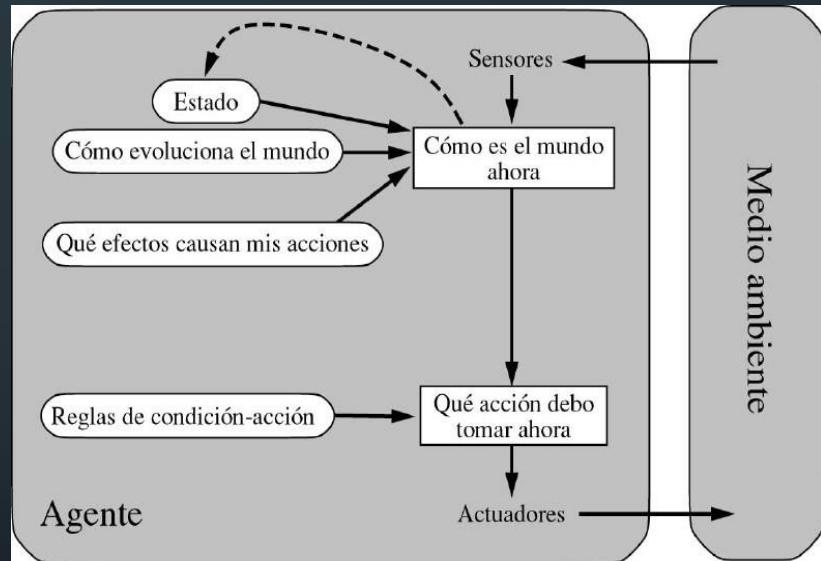
- Clase más sencilla de agente
- Selecciona acciones basado en
 - la percepción actual
- Ignora el historial de percepciones
- Sigue reglas de condición-acción



BASADOS EN MODELO

- Mantiene un estado interno que depende de el historial de percepciones
- Necesita saber cómo se modifica el ambiente independientemente del agente
- Necesita saber cómo las acciones del agente modifican el ambiente
- Este conocimiento del funcionamiento del ambiente es el **modelo**

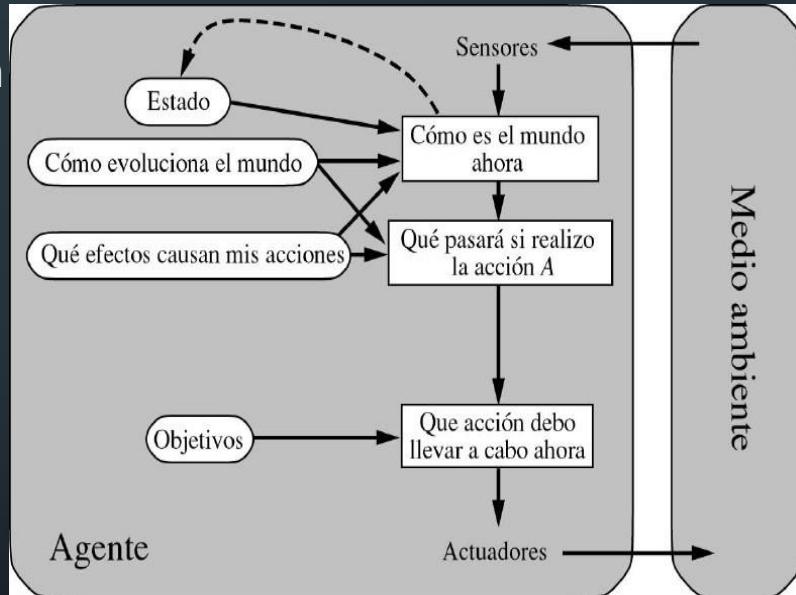
FACULTAD DE INGENIERÍA SEDE SAN RAFAEL



Bioing. Ignacio Bosch

BASADOS EN OBJETIVO

- Necesita información de objetivo que describa las situaciones que se consideran deseables
- Puede combinar esta información con el modelo
- El objetivo puede lograrse con una sola acción o puede requerir búsqueda y planeamiento
- Es más flexible ya que el conocimiento que apoya sus decisiones es representado explícitamente y puede modificarse

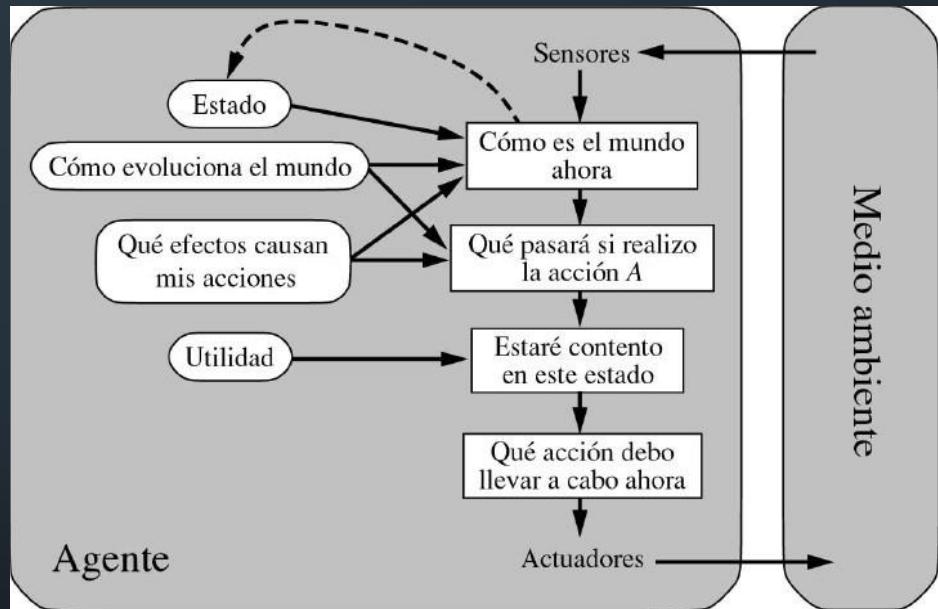


Bioing. Ignacio Bosch

BASADOS EN UTILIDAD

- Utilizan una función de utilidad que surge de la medida de rendimiento
- El agente elige acciones que permitan maximizar su utilidad
- Más adecuados que los basados en objetivos en los cuando existen conflictos de objetivos donde solo algunos pueden ser cumplidos y cuando hay muchos objetivos que pueden ser cumplidos pero no con certeza

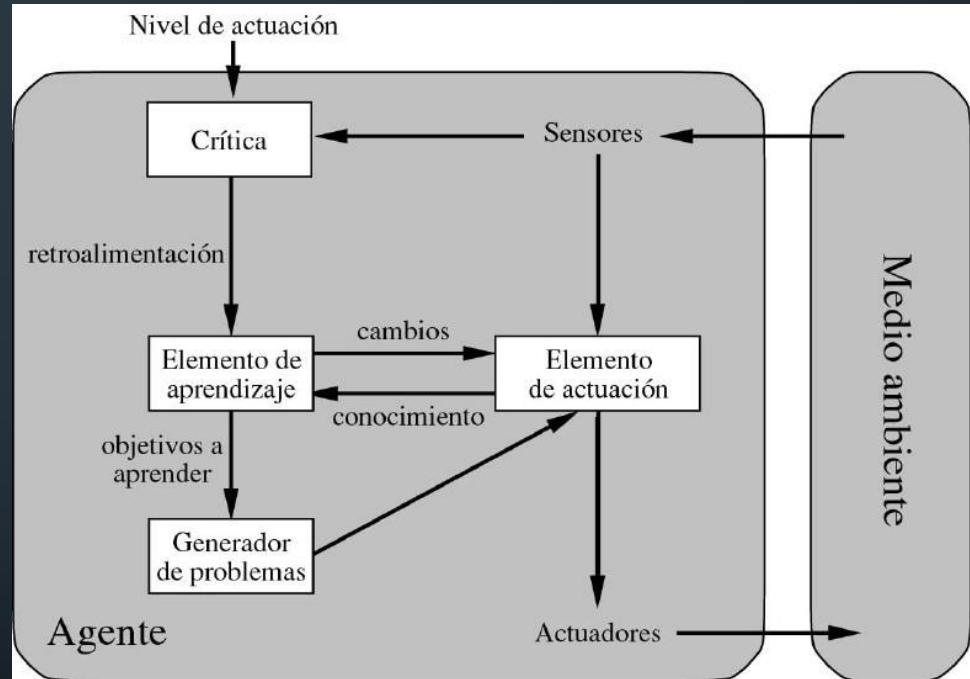
FACULTAD DE INGENIERÍA SEDE SAN RAFAEL



Bioing. Ignacio Bosch

AGENTES QUE APRENDEN

- **Elemento de aprendizaje:** Realiza mejoras
- **Elemento de actuación:** Selecciona las acciones externas
- **Crítica:** Envía feedback al elemento de aprendizaje sobre el rendimiento del agente y determina cómo debe modificarse el elemento de actuación para mejorar
- **Generador de problemas:** Sugiere acciones que llevarán a experiencias nuevas e informativas



APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Unidad 1

Bioing. Ignacio
Bosch

Facultad de Ingeniería
Sede San Rafael



Visión

- Comprender
- Construir



Entidades
Inteligentes



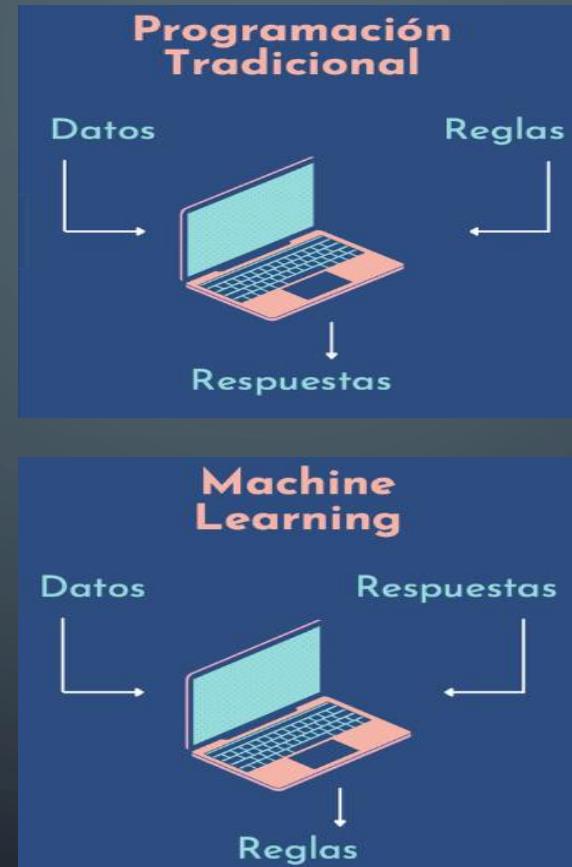
In oil painting researchers thinking about science - Dall-E

A digital illustration of an astronaut in a spacesuit floating in the void of space. The astronaut is positioned in the center-left of the slide, surrounded by glowing blue nebulae, stars, and small celestial bodies like planets and moons. The suit is primarily orange and black.

Machine Learning

Aprendizaje Automático

Construir modelos de datos



Si se puede hacer sin machine learning, mejor!

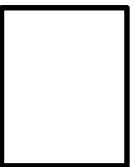
Las máquinas **aprenden** identificando patrones en los datos

Tipos de Aprendizajes



Supervisado

- ❖ Clasificación
- ❖ Regresión



No Supervisado

- ❖ Clustering
- ❖ Reducción de dimensiones
- ❖ Detección de anomalías



Reforzado

- ❖ Agentes inteligentes

Casos de Uso

Marketing y Ventas

- **Recomendación** de productos basados en consumos anteriores.
- **Identificación** de clientes que están en probabilidad de darse de baja.
- **Predicción** de valores de venta.

Salud y Bienestar

- **Evaluación** la salud de un paciente.
 - Hemograma
 - Historia clínica
 - Imágenes

[Nutrify](#)

Industria

- **Inspección** de piezas mecanizadas.
- **Optimización** de materiales.
- **Generación** de redes eléctricas (topología).

[Video](#)

Casos de Uso

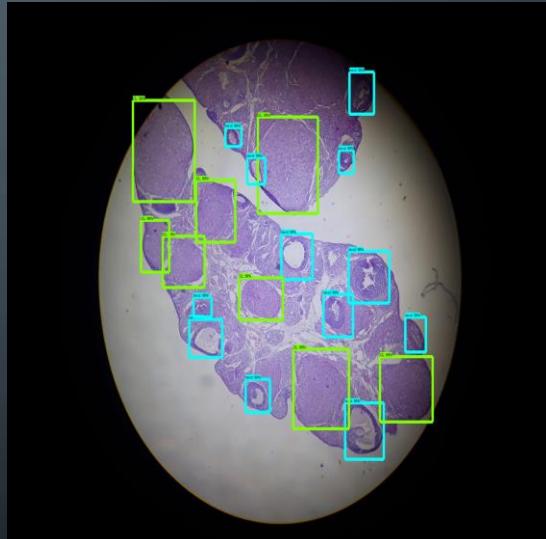
Ventas



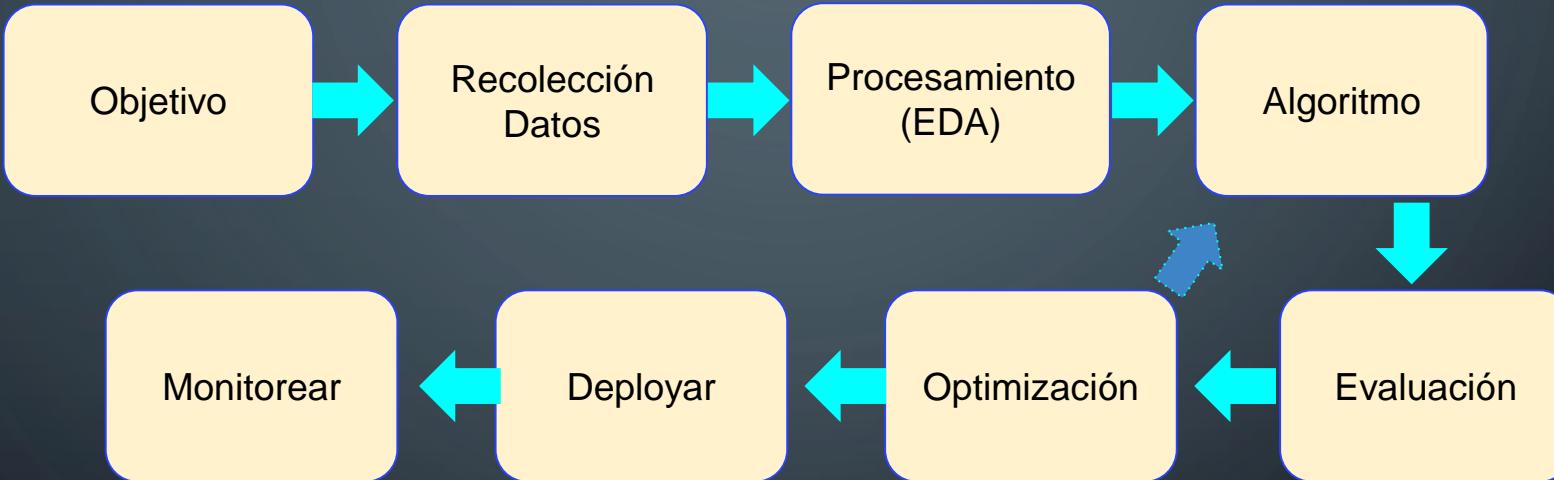
Smart farming



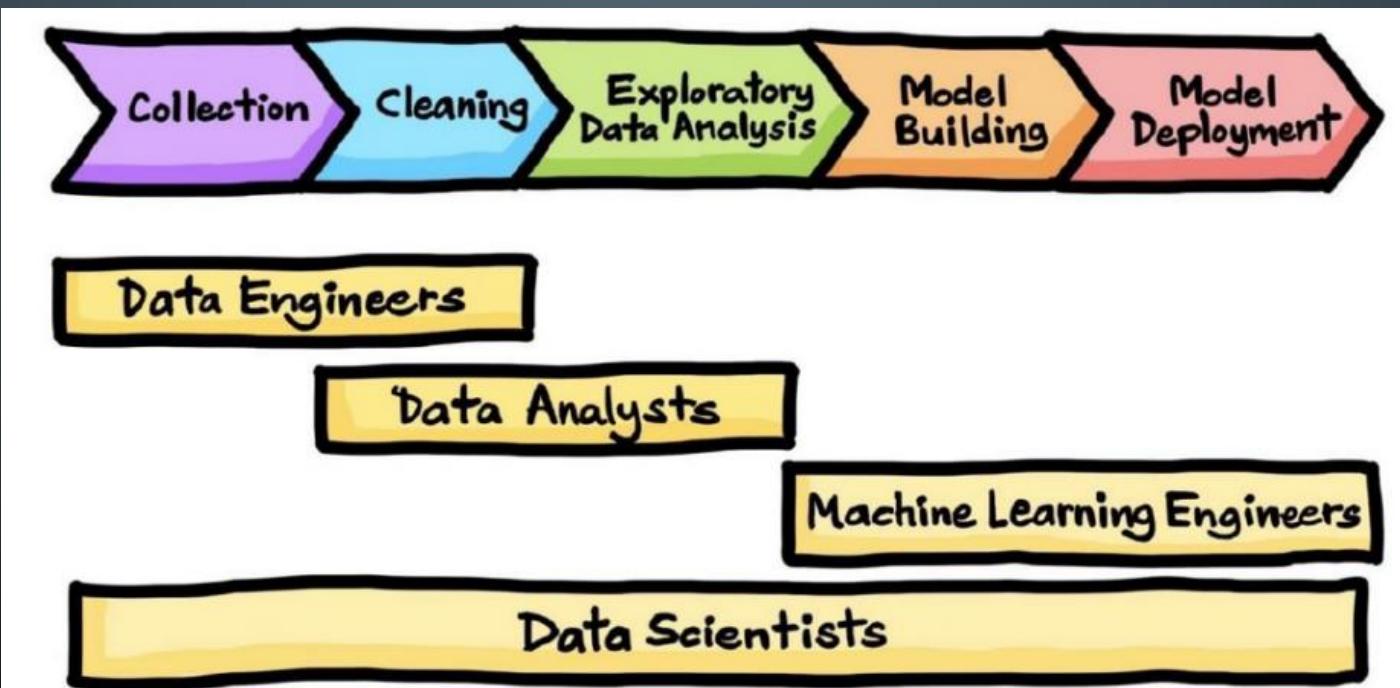
Salud



MLOps



Work Flow



Muchas Gracias!



BIBLIOGRAFÍA

Stuart Russell y Peter Norvig. “Inteligencia Artificial, Un Enfoque Moderno”. Capítulos 1 y 2. 2da edición. Pearson, 2003.

Géron, A. (2019). Hands-on machine learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, tools, and techniques to build intelligent systems. O'Reilly Media.