



POLITÉCNICA

"Engineering the future"

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE

AIR4S  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE & ROBOTICS  
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



AIR4S support the Sustainable Development Goals

# Cursos de Verano UPM 2022 - Ciencia e ingeniería de datos en defensa y seguridad: los retos del Big Data en los nuevos escenarios de conflicto



## Modelos y Técnicas de Inteligencia Artificial

Javier Bajo

Catedrático de Universidad, Departamento de Inteligencia Artificial  
Director del Centro de Investigación en IA de la UPM (AI.nnovation Space)

[jbajo@fi.upm.es](mailto:jbajo@fi.upm.es)





# Introducción.

## Intentos de Definición de IA



### ❑ ¿Qué es la IA?

## INTELIGENCIA + ARTIFICIAL

- **Inteligencia:**

*"Facultad de la mente que permite aprender, entender, razonar, tomar decisiones y formarse una idea determinada de la realidad".*

- **Artificial:**

*"Que ha sido hecho por el ser humano y no por la naturaleza."*



# Introducción.

## Intentos de Definición



### ❑ ¿Qué es la IA?

- Test de Turing: Alan Turing en 1920 propuso un [test](#) para tratar de resumir las características de un sistema "inteligente"

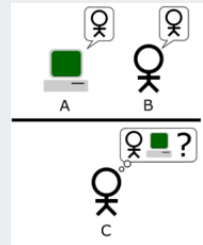
*"Disponemos a un humano y a una máquina en habitaciones diferentes. Un observador les hace una serie de preguntas a uno y a otro a través de la puerta. Si pasado un cierto tiempo, el observador no es capaz de determinar quién es el humano y quién la máquina, podemos concluir diciendo que la máquina posee inteligencia"*

- La máquina para ello debe ser capaz de:

- **Procesar lenguaje natural**
- Tener una **representación** de lo que **conoce**
- **Razonar**, para usar lo que sabe y generar una respuesta a cada pregunta
- **Aprender**, para adaptarse a nuevas circunstancias

- Test Global de Turing: el observador interactúa además **físicamente** con la máquina. La máquina deberá además:

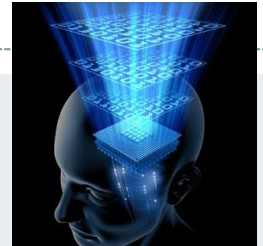
- Poseer **visión** artificial
- Ser capaz de **manipular** y **mover** objetos





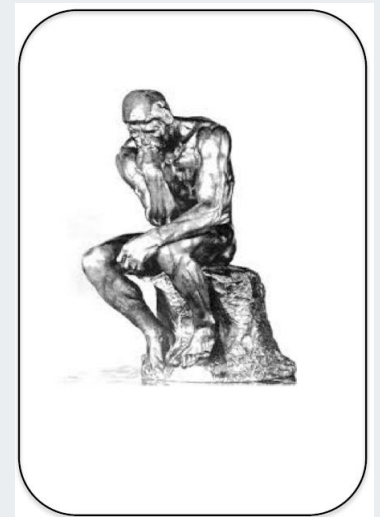
# Introducción.

## Áreas de la IA.



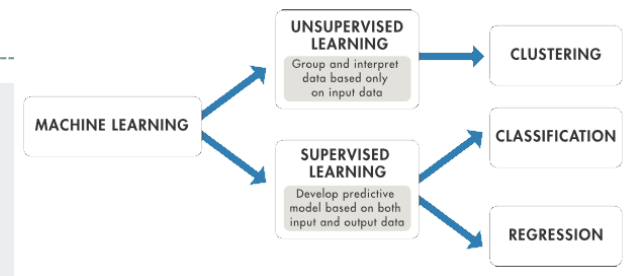
### 1. Representación del conocimiento y Razonamiento

- Se necesita “**representar**” de alguna forma el **conocimiento** (“**lo que se sabe**” de un **problema**), antes de tratar de resolverlo.
- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Cualificación:** en el mundo real, no todo es blanco o negro, o existen pocas verdades universales, por lo que es difícil su representación.
  - **Conocimiento inconsciente.** No tenemos consciencia de que disponemos de ese conocimiento.
  - El conocimiento es **dependiente del dominio.**
- Técnicas:
  - Lógica (representación simbólica)
  - Sistemas de producción (representación simbólica)
  - Ingeniería Ontológica (representación simbólica estructurada)
  - Grafos de conocimiento
  - Modelos de Razonamiento
  - IA distribuida: Sistemas multiagente
  - Aspectos éticos, legales y sociales de la IA
  - IA explicable





# Introducción. Áreas de la IA.



## 2. Aprendizaje automático

- El sistema se “**entrena**” mediante una serie de “ejemplos”. A partir de ese momento trata de dar respuesta a nuevos problemas relacionados, pero no vistos antes.
- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Clasificación:** Los humanos resolvemos una gran cantidad de problemas utilizando mecanismos de clasificación.
  - **Predicción y estimación.** A partir de las experiencias previas es posible realizar predicciones o estimaciones futuras.
- Técnicas:
  - Aprendizaje automático supervisado y no supervisado
  - Aprendizaje por refuerzo
  - Redes neuronales artificiales – Deep learning
  - Redes Bayesianas



# Introducción.

## Áreas de la IA.

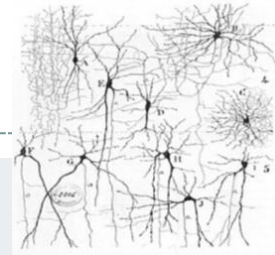


### 3. Análisis de decisiones

- El sistema se centra en el análisis de problemas y la identificación de posibles alternativas para la toma de decisiones. Este tipo de sistemas suelen funcionar como ayuda a la decisión.
- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Decisiones individuales:** Técnicas que se aplican como soporte a la decisión de individuos o instituciones individuales.
  - **Decisiones colectivas.** Técnicas que se aplican como soporte a la toma de decisiones colectivas, así como para llevar a cabo negociaciones.
- Técnicas:
  - Sistemas de ayuda a la decisión
  - Decisión participativa
  - Negociación
  - Métodos de simulación
  - (Planificación automática)

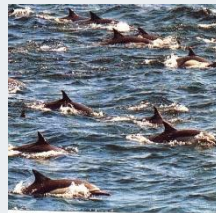
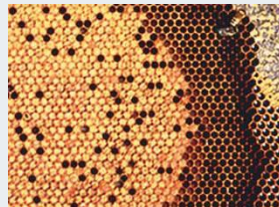


# Introducción. Áreas de la IA.



## 4. Computación Natural

- El sistema se inspira en modelos biológicos para aplicar algoritmos que faciliten la resolución de problemas. Se suele aplicar en entornos conexionistas, en los que no existe representación explícita del conocimiento.



- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Problemas de búsqueda:** Interviene tanto el Diseño del espacio de búsqueda como el algoritmo de búsqueda.
  - **Imitación de sociedades biológicas.**
    - Se analizan comportamientos [individuales](#) y [colectivos](#)
    - Se imitan [sociedades biológicas](#).
- Técnicas:
  - Computación evolutiva
  - Computación de enjambre
  - Neurociencia
  - Búsqueda inteligente basada en metaheurísticas
  - Biología programable: computación con ADN e ingeniería de biocircuitos



# Introducción. Áreas de la IA.



## 5. Robótica cognitiva y percepción

- La robótica se centra en el movimiento y la manipulación. La robótica cognitiva y la percepción se centran en el proceso de transformación de estímulos del entorno en formalismos de representación.
- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Diseño de robots autónomos:** Robots capaces de moverse y manipular objetos.
  - **Diseño de mecanismos de percepción.** Percepción de estímulos de un entorno determinado, procesamiento y transformación en esquemas de representación de conocimiento.
- Técnicas:
  - [Robots autónomos](#)
  - [Coordinación](#)
  - Visión artificial
  - Narices electrónicas
  - (Procesamiento de lenguaje natural)
  - .....







# Introducción.

## Áreas de la IA.



## 6. Áreas de aplicación

- Áreas en las que se “**aplican**” técnicas de Inteligencia Artificial para resolver problemas concretos de entornos específicos.
- Aspecto clave en IA. Problemas:
  - **Aplicaciones de la IA:** Aplicaciones de los algoritmos, métodos, técnicas, modelos, herramientas de Inteligencia Artificial a entornos específicos.
- Incluimos:
  - **Seguridad**
  - Salud
  - Agricultura
  - Industria
  - Web
  - .....



POLITÉCNICA

"Engineering the future"

INTERNATIONAL  
CAMPUS OF  
EXCELLENCE



AIR4S support the Sustainable Development Goals

# Cursos de Verano UPM 2022 - Ciencia e ingeniería de datos en defensa y seguridad: los retos del Big Data en los nuevos escenarios de conflicto



## Modelos y Técnicas de Inteligencia Artificial

Javier Bajo

Catedrático de Universidad, Departamento de Inteligencia Artificial  
Director del Centro de Investigación en IA de la UPM (AI.nnovation Space)

[jbajo@fi.upm.es](mailto:jbajo@fi.upm.es)

