

# Introducción a la Inteligencia Artificial para educación pre-universitaria

---



Francisco Bellas

CFR Ferrol

Octubre 2021



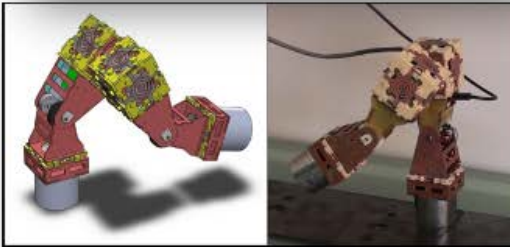
# Presentación

- Francisco Bellas ([francisco.bellas@udc.es](mailto:francisco.bellas@udc.es))
  - Profesor Universidade da Coruña
    - Robótica, Robótica Móvil
    - Aprendizaje automático
    - Autonomous Marine Vehicles
  - Miembro del Grupo Integrado de Ingeniería de la UDC
  - Miembro grupo expertos IA de la Xunta
  - Coordinador del proyecto AI+
  - IEEE STEM Ambassador



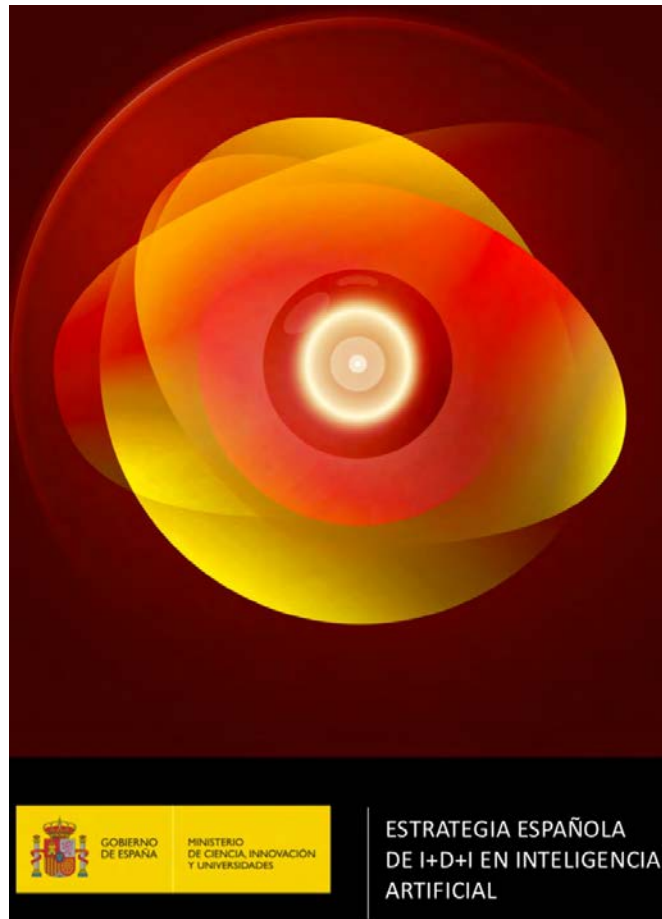


# Grupo Integrado de Ingeniería





# Motivación



Brussels, 7.12.2018  
COM(2018) 795 final

**COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN  
PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN  
ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE  
REGIONS**

**Coordinated Plan on Artificial Intelligence**



# Motivación





# El proyecto AI+

## DEVELOPING AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE CURRICULUM ADAPTED TO EUROPEAN HIGH SCHOOL

5 Participating countries:     

[DOWNLOAD AS PDF](#)

[VIEW PROJECT MAP](#)

 **Start: 01-09-2019 - End: 30-06-2022**

 **Project Reference: 2019-1-ES01-KA201-065742**

 **EU Grant: 371512 EUR**

Programme: Erasmus+

Key Action: Cooperation for innovation and the exchange of good practices

Action Type: Strategic Partnerships for school education

Inclusion - equity

ICT - new technologies - digital competences

New innovative curricula/educational methods/development of training courses

### Coordinator

 **UNIVERSIDADE DA CORUNA**

CALLE DE LA MAESTRANZA 9

15001

LA CORUNA

Galicia

<http://www.udc.es>

Organisation type: Higher education institution (tertiary level)

### Partners

 **2IIS A-Ruiz** ▼

 **Viesoji istaiga Panevezio profesinio rengimo centras** ▼

 **CPI A Xunqueira** ▼

 **Solski center Velenje** ▼

 **Joensuun yhteiskoulun lukio** ▼

 **IES David Bujan** ▼



# El proyecto AI+

<http://aiplus.udc.es/>



@aiplus\_eu



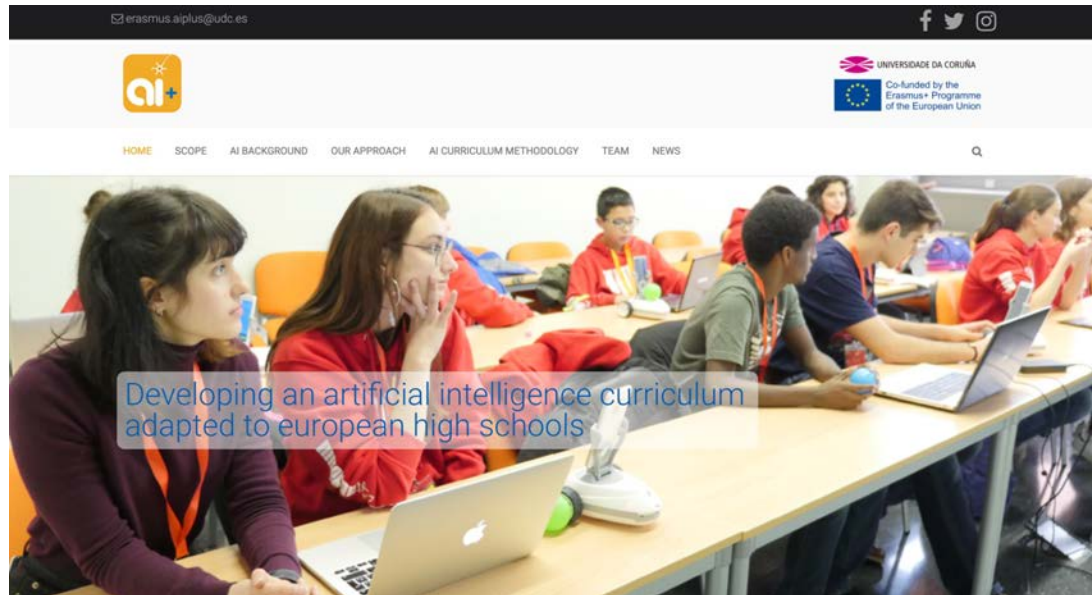
@aiplus\_eu



@aiplus.eu



@aiplus\_eu





# Objetivos

- The development of an AI curriculum for high school education in Europe
  - Target age: 16+
  - 2 year curriculum (pre-university)
  - Students with a scientific background

## AI+ goals

### Reduce the gender gap

AI can reduce the gender gap in technical qualifications if it is approached in an interdisciplinary and dynamic way.



### Reduce early school dropout

AI can help reduce school dropout by designing a new discipline with a practical approach of interest to teens.



### Equal opportunities

The use of the smartphone as the main tool to teach AI, equalizes the opportunities of regions with different economic levels.





# Metodología docente

## **STEM Methodology**

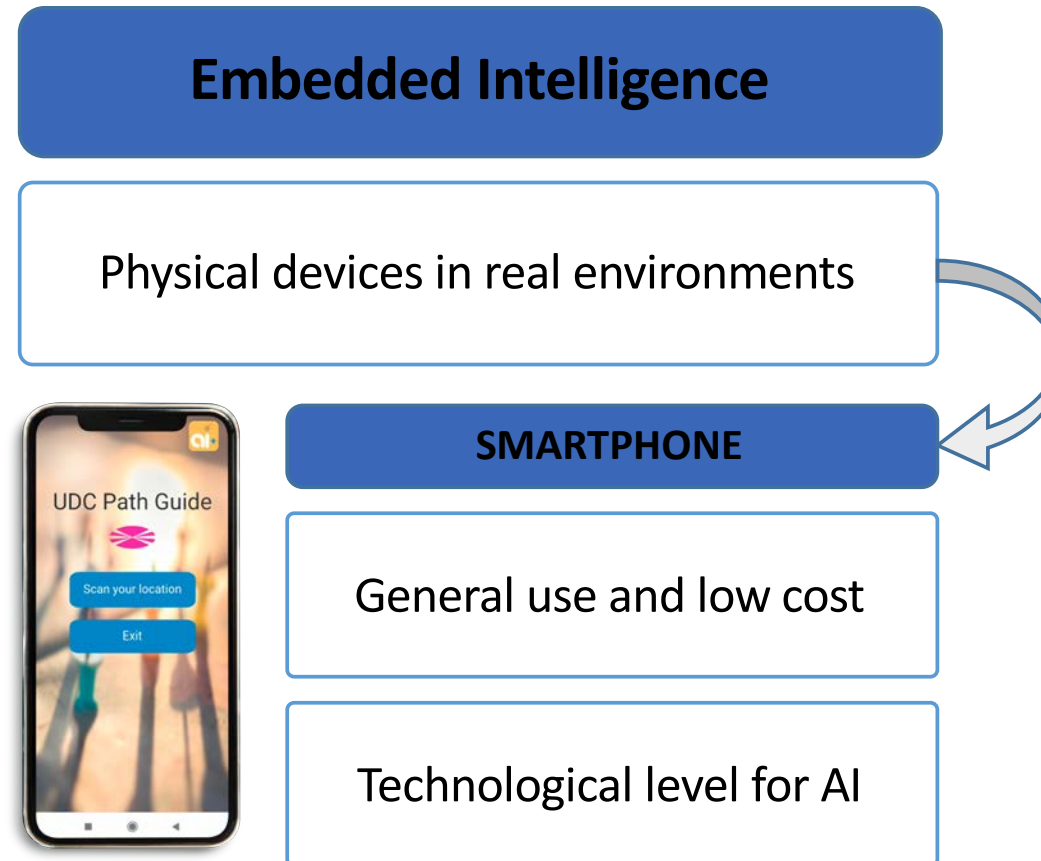
Integrated learning of different technical and scientific concepts through an engineering approach

## **Cooperative PBL**

Proactive learning and real-world problem solving



# Metodología docente



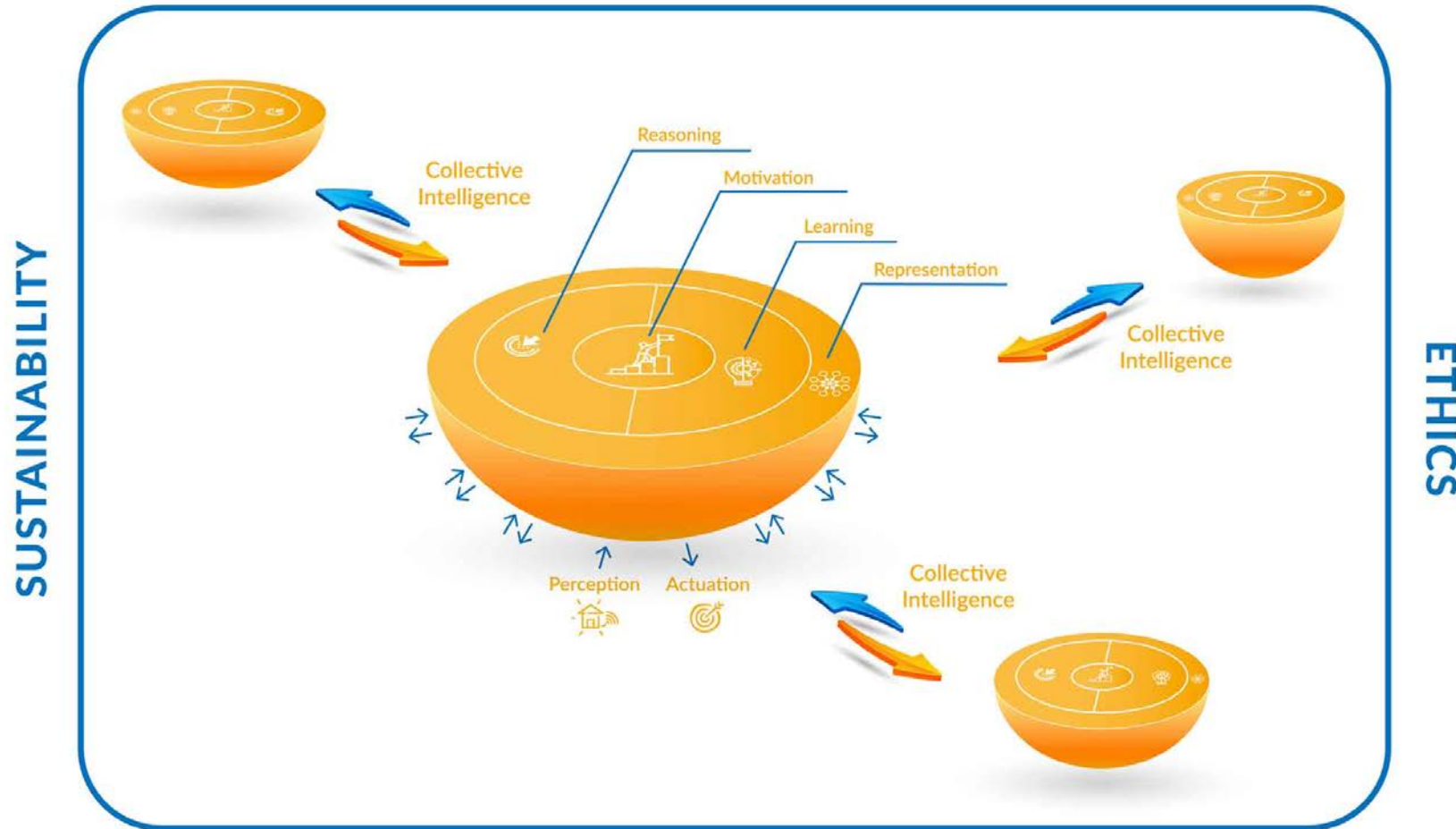


# Campos de aplicación

- Intelligent apps
- Autonomous robotics
- Smart environments (IoT)



## LEGAL ASPECTS OF AI



# Otras iniciativas (<https://ai4k12.org>)

## Cinco Ideas Principales en Inteligencia

### 5. Impacto Social

La inteligencia artificial puede tener un impacto tanto positivo como negativo para la sociedad. Aunque las tecnologías que utilizan inteligencia artificial están transformando la manera en que trabajamos, viajamos, nos comunicamos, y cómo nos cuidamos unos a otros; no podemos omitir que estas poseen riesgos que se deben considerar. Por ejemplo, sesgos en los datos utilizados para entrenar a los agentes, pueden conllevar a que algunos grupos de personas reciban un trato inferior al esperado. Por esto mismo es que es importante discutir el impacto social que trae consigo la inteligencia artificial, y elaborar criterios que acobijen el diseño y desarrollo ético de sistemas inteligentes.

### 4. Interacción Natural

Son muchos los tipos de conocimiento requeridos por los agentes inteligentes para interactuar naturalmente con humanos. Tener diálogos con lenguaje natural, reconocer gestos faciales y emociones, o inferir intenciones a partir de comportamientos observados en contextos socioculturales varios; son algunas de las tareas que estos tipos de agentes tienen que poder cumplir. Estas tareas no son para nada fáciles. Por ejemplo, aunque hoy en día los sistemas inteligentes pueden utilizar el lenguaje natural para interactuar con humanos, este es todavía limitado, y el razonamiento en cuanto a este es aún inferior al de un infante.

### 1. Percepción

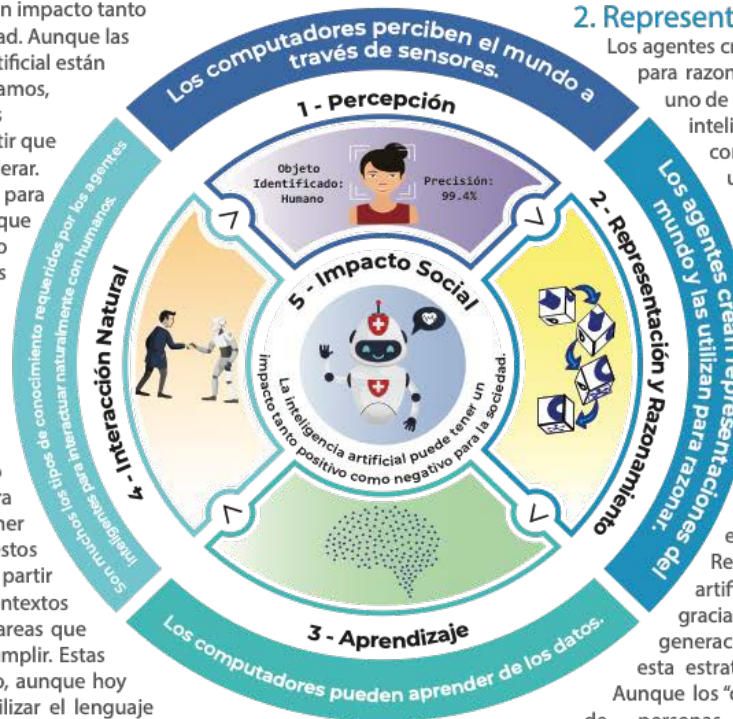
Los computadores perciben el mundo a través de sensores. La percepción es el proceso en el que se extrae contexto de las señales provenientes de los sensores. Uno de los mayores logros de la inteligencia artificial a la fecha, es el permitirle al computador "ver" y "escuchar" exitosamente en contextos prácticos.

### 2. Representación y Razonamiento

Los agentes crean representaciones del mundo y las utilizan para razonar. La capacidad de representar contextos es uno de los problemas fundamentales que encuentra la inteligencia tanto natural como artificial. Los computadores construyen representaciones utilizando estructuras de datos, y son estas aquellos artefactos utilizados para el razonamiento algorítmico que conlleva a la generación de nueva información, a partir del conocimiento previo del agente. No obstante, aunque los agentes inteligentes pueden razonar ante problemas complejos, estos no lo hacen como lo haría un ser humano.

### 3. Aprendizaje

Los computadores pueden aprender de los datos. El aprendizaje de máquina es un tipo de estadística inferencial que busca patrones existentes entre volúmenes de datos. Recientemente, son varias las áreas de la inteligencia artificial que han progresado significativamente gracias a algoritmos de aprendizaje que permiten la generación de nuevas representaciones. Para ser exitosa, esta estrategia requiere de grandes volúmenes de datos. Aunque los "datos de entrenamiento" generalmente provienen de personas, estos también pueden ser generados automáticamente por la misma máquina.





# Iniciación a la IA (1)

Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
Bloque 1. Que é a Inteligencia Artificial				
<ul style="list-style-type: none"><li>a</li><li>b</li><li>e</li><li>h</li><li>i</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.1 Que é a Inteligencia Artificial?<ul style="list-style-type: none"><li>B1.2 Intelixencia natural fronte a Intelixencia Artificial</li><li>B1.3 Historia da Intelixencia Artificial</li><li>B1.4 Intelixencia Artificial forte fronte a Intelixencia Artificial feble</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.1 Coñecer á orixe da IA, a que campo de coñecemento pertence, a súa vinculación coa intelixencia humana e animal, e os dous principais enfoques da mesma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IIAB1.1.1 Define o significado de Intelixencia Artificial e sabe diferenciala da intelixencia natural.</li><li>IIAB1.1.2 Identifica o campo da Intelixencia Artificial dentro do campo de coñecemento adecuado (ciencias da computación)</li><li>IIAB1.1.3 Coñece a diferenza entre a Intelixencia Artificial forte e feble.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CCL</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>d</li><li>l</li><li>n</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.5 Elementos dun sistema intelixente<ul style="list-style-type: none"><li>B1.6 Contornas reais, simuladas e virtuais</li><li>B1.7 Bloques básicos dun sistema de IA (percepción, representación, razoamento, aprendizaxe e actuación)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.2 Coñecer os compoñentes básicos dun sistema de IA, entendendo que está situado nunha contorna real ou virtual coa que interactúa, e que a complexidade dos diferentes bloques pode variar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IIAB1.2.1 Identifica os elementos básicos dun sistema intelixente.</li><li>IIAB1.2.2 Distingue e define os diferentes tipos de contornas nos que pode estar situado un sistema intelixente</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CAA</li><li>CSIEE</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>a</li><li>d</li><li>i</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.8 Campos de aplicación da Inteligencia Artificial</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B1.3 Coñecer os principais campos de aplicación real da IA (IA médica, robótica intelixente, contornas intelixentes: smart building, smart city, smart factory; sistemas de recomendación, videoxogos, chatbots, etc), e identificar os bloques básicos dun sistema intelixente en casos de uso concretos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IIAB1.3.1 Recoñece cando un sistema aplicado está baseado en IA ou non</li><li>IIAB1.3.2 Identifica os bloques básicos dun sistema intelixente en exemplos concretos de sistemas de IA en funcionamento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CD</li><li>CAA</li><li>CCEC</li></ul>
Bloque 2. Áreas básicas da IA				
<ul style="list-style-type: none"><li>c</li><li>f</li><li>g</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B2.1 Percepción e actuación en IA<ul style="list-style-type: none"><li>B2.2 Sensorización contra percepción</li><li>B2.3 Sensores e actuadores básicos (distancia, orientación, luz, cor, motores, rodas, brazos)</li><li>B2.4 Sensores e percepción no ámbito da IA (cámaras e visión artificial, microfónos e recoñecemento da fala, pantallas e interacción táctil)</li><li>B2.5 Actuadores e accións no ámbito da IA (altosfalantes e produción de fala, navegación, manipulación, pantallas e outros interfaces virtuais)</li><li>B2.6 Interacción humano-máquina</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B2.1 Distinguir sensorización e percepción, coñecer os sensores e actuadores máis relevante na IA, coñecer a relevancia da interacción humano-máquina. Saber utilizar sensores e actuadores reais no ámbito da IA.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IIAB2.1.1 Comprende a relevancia dos sensores e actuadores nos sistemas de IA, tanto reais como virtuais.</li><li>IIAB2.1.2 Distingue os sensores e actuadores propios dos sistemas intelixentes e por que proporcionan información de maior complexidade.</li><li>IIAB2.1.3 Coñece a relevancia da interacción humano-máquina na Intelixencia Artificial e comprende que todo sistema intelixente debe estar adaptado ás necesidades do público ao que vai dirixido.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CD</li><li>CSIEE</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>c</li><li>f</li><li>g</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B2.7 Aprendizaxe automática<ul style="list-style-type: none"><li>B2.8 Conceptos básicos: preparación dos datos, aprendizaxe dos modelos e análise dos resultados</li><li>B2.9 Supervisado (clasificación e regresión)</li><li>B2.10 Non supervisado (agrupamento)</li><li>B2.11 Por reforzo (q-learning)</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>B2.2 Coñecer os fundamentos da aprendizaxe automática, programación baseada nos datos, tratamento dos datos (conxuntos de adestramento e test), tipos de modelos básicos, análise de resultados. Comprender as diferenzas entre os 3 tipos de aprendizaxe. Saber utilizar ferramentas básicas de aprendizaxe de modelos, e lograr un axuste de parámetros apropiado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>IIAB2.2.1 Coñece que é o aprendizaxe automático e os seus fundamentos</li><li>IIAB2.2.2 Selecciona correctamente os datos para realizar o axuste dun modelo.</li><li>IIAB2.2.3 Utiliza adecuadamente ferramentas de aprendizaxe de modelos e logra analizar os resultados con rigor, comprendendo os factores que influencian o resultado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>CMCCT</li><li>CSIEE</li></ul>



# Iniciación a la IA (2)

Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
			• IAB2.2.4 Diferenza os tres tipos de aprendizaxe	
• c • f • g • m	• B2.12 Representación e razoamento <ul style="list-style-type: none"><li>• B2.13 Como representar o coñecemento?</li><li>• B2.14 Grafos e árbores de decisión</li><li>• B2.15 Busca básica</li><li>• B2.16 Fundamentos do razoamento probabilístico</li></ul>	• B2.3 Comprender como se representa computacionalmente o coñecemento a partir das percepcións, e como esta representación pode ser utilizada para os procesos de razoamento. Implementar programas que resolvan problemas sinxelos sobre árbores e grafos, utilizando algoritmos de busca sinxelos. Coñecer os fundamentos do razoamento probabilístico	• IAB2.3.1 Comprende como se representan computacionalmente os datos e como se utiliza esta representación nos procesos de razoamento.  • IAB2.3.2 Deseña árbores de decisión e grafos para resolver problemas sinxelos.	• CMCC • CAA
• c • f • g • m	• B2.17 IA colectiva <ul style="list-style-type: none"><li>• B2.18 Comunicación do coñecemento</li><li>• B2.19 Contomas intelixentes</li></ul>	• B2.4 Coñecer as potencialidades da transmisión de información e coñecemento entre sistemas de IA. Comprender os fundamentos da IoT (Internet of Things) como base das contomas intelixentes: casas, edificios, cidades, fábricas.	• IAB2.4.1 Comprende que os sistemas de IA futuros estarán interconectados formando parte dun ecosistema de IA colectiva (fontes de información e coñecemento distribuídas)	• CD
Bloque 3. Impacto da IA				
• a • b • e • g	• B3.1 Ética da IA	• B3.1 Coñecer as consecuencias sociais do uso da IA en niveis como: a igualdade de raza e xénero, o desemprego, a toma de decisións morais e a influencia e desafío da privacidade que ten sobre os usuarios. Distinguir entre mitos e realidades da IA	• IAB3.1.1 Identifica as consecuencias sociais do uso da IA e comprende as súas vantaxes e posibles riscos	• CCL • CSC • CCEC
• a • b • c • d • e	• B3.2 Aspectos legais da IA	• B3.2 Coñecer as implicacións legais do uso de sistemas autónomos e intelixentes	• IAB3.2.1 Comprende as implicacións legais do uso de sistemas intelixentes, e identifica os posibles baleiros legais que existen sobre a IA dada a súa curta existencia.	• CAA • CSC
• a • b • c • p	• B3.3 Sostibilidade	• B3.3 Coñecer as consecuencias do crecemento de sistemas de IA na pegada do carbono, os residuos informáticos, o uso de redes de comunicacións. Coñecer a impacto positivo da IA nos Obxectivos de Desenvolvemento Sostible (ODS).	• IAB3.3.1 Define o significado de sostibilidade e recoñece as consecuencias que trae o crecemento de sistemas de IA no relativo a este aspecto. Comprende os impactos positivos da IA nos ODS.	• CSC



# Organización del curso

- **Sesión 1: Introducción a la IA**
- Sesión 2: Percepción y actuación en IA
- Sesión 3: Representación y razonamiento
- Sesión 4: Aprendizaje automático
- Sesión 5: IA colectiva
- Sesión 6: Impacto social de la IA



# Contenidos sesión 1

- ¿Qué es la Inteligencia Artificial?
  - Entornos reales y simulados
  - Inteligencia natural frente a Inteligencia Artificial
  - Historia de la Inteligencia Artificial
  - IA fuerte vs IA débil
- Elementos de un sistema inteligente
  - Temas principales de la IA
- Campos de aplicación de la Inteligencia Artificial



# Inteligencia Artificial

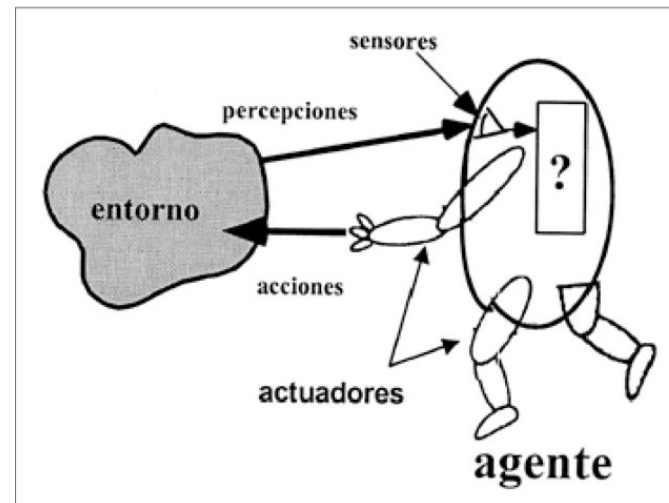
- Es un campo de las ciencias de la computación centrado en proporcionar a los sistemas computacionales la capacidad de resolver problemas como lo harían los humanos, es decir, basados en la **cognición**.
- Capacidad de resolver problemas de forma **autónoma**, sin intervención humana.
- Para ello, el sistema de IA es capaz de **aprender** de la experiencia, de **adaptarse** a nuevas situaciones y de **razonar** sobre la mejor manera de resolver un problema.





# Agente inteligente

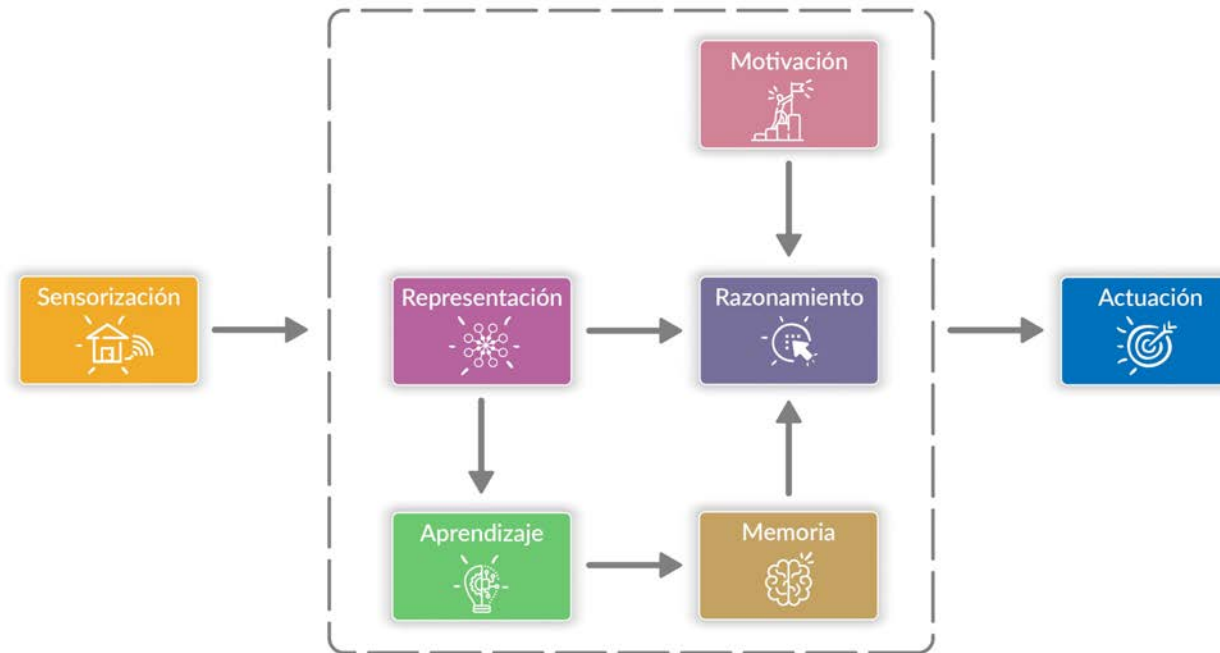
- Russell, S. & Norvig, P. 2021. *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Pearson
- Concepto básico de IA
  - Un agente inteligente implementa una función que mapea secuencias de percepción a acciones,





# Inteligencia Artificial

- ¿Cómo se logran esas propiedades “inteligentes”?





# Entorno real vs simulado

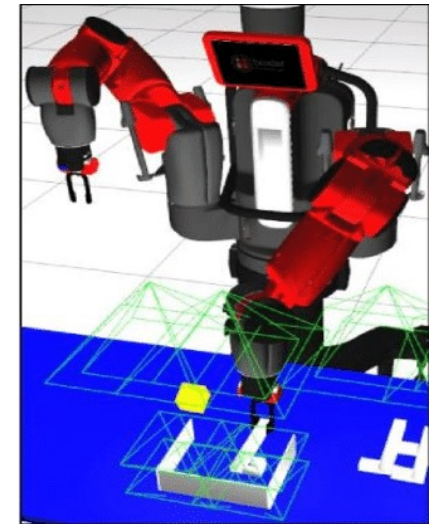
- Sistemas de IA clásicos operaban únicamente en el entorno virtual del ordenador
- Los agentes inteligentes están situados en un entorno:
  - Real (robot aspirador, supermercado, coche, SIRI)
  - Virtual (juego ordenador, asistente virtual)





# Entorno real vs simulado

- Mundo real muy complejo
  - “Relajar” sus características
- El desarrollo de sistemas de IA en el mundo real es complejo y peligroso, por lo que se tiende a utilizar entornos simulados
- **Reality gap:** diferencia de respuesta al transferir un comportamiento del entorno simulado al real debido a diferencias en la sensorización y actuación





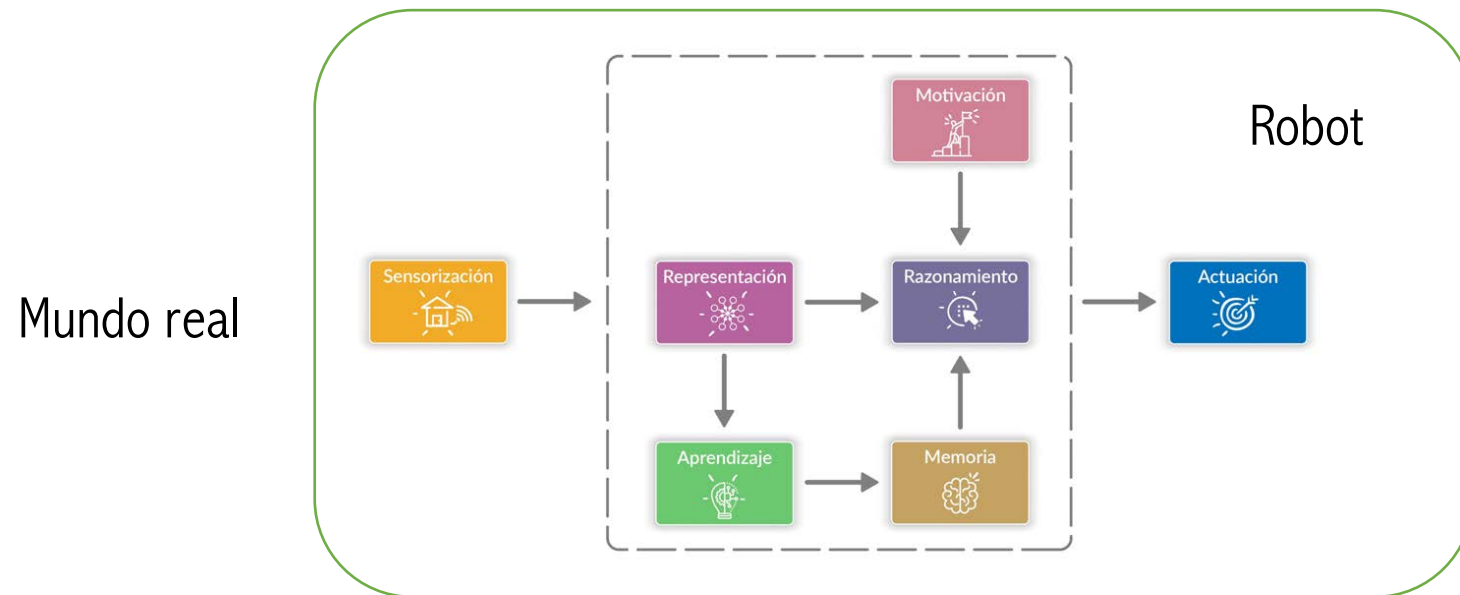
# Entornos reales en IA

- **Total/Parcialmente Observable:** un entorno totalmente observable es aquel en el que el robot puede obtener información completa, exacta y actualizada sobre el estado del mismo.
- **Determinista/Estocástico:** un entorno determinista es aquel en el que cualquier acción tiene un efecto único garantizado, es decir, no hay incertidumbre acerca del estado que resultará tras realizar una acción.
- **Estático/Dinámico:** un entorno estático es aquel que podemos asumir que permanece sin cambios excepto mediante la realización de las acciones del robot.
- **Discreto/Continuo:** un entorno es discreto si hay un número fijo y finito de acciones y estados en él (por ejemplo, un tablero de ajedrez).



# Robótica e IA

- La robótica inteligente es un **campo de aplicación de la IA**
- Sistema de IA en un entorno real y con un cuerpo físico
- Robot inteligente = Robot autónomo





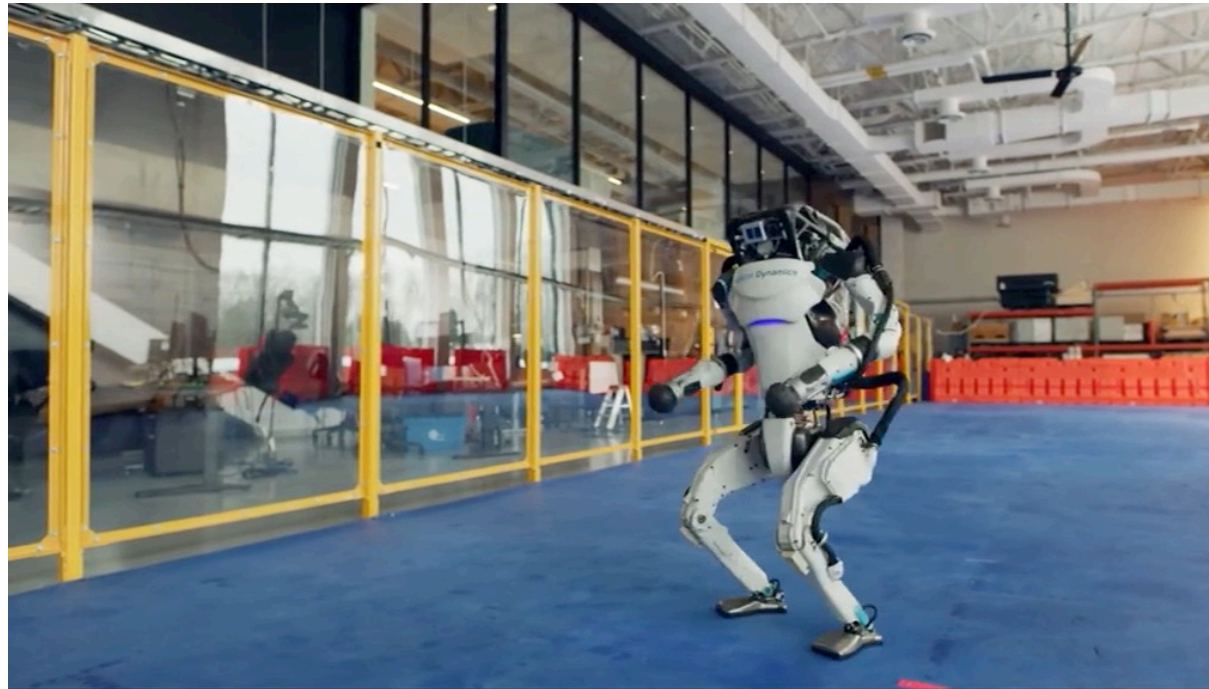
# Robótica inteligente

- Robots no inteligentes





# Robótica inteligente





# Robótica inteligente

- ¿Qué ocurre si cambiamos la canción?
- Movimientos pre-programados
- No hay adaptación al cambio de tarea ni al cambio de entorno
- ¿Qué le falta para ser un sistema inteligente?
  - Captar la música
    - Extraer principales características
  - Adaptar sus movimientos a estas características de forma autónoma
    - Aprendizaje
    - Razonar sobre el movimiento más adecuado en cada instante
- Seguiría siendo un robot autónomo simple
  - No hay adaptación al entorno
  - Única tarea (motivación)

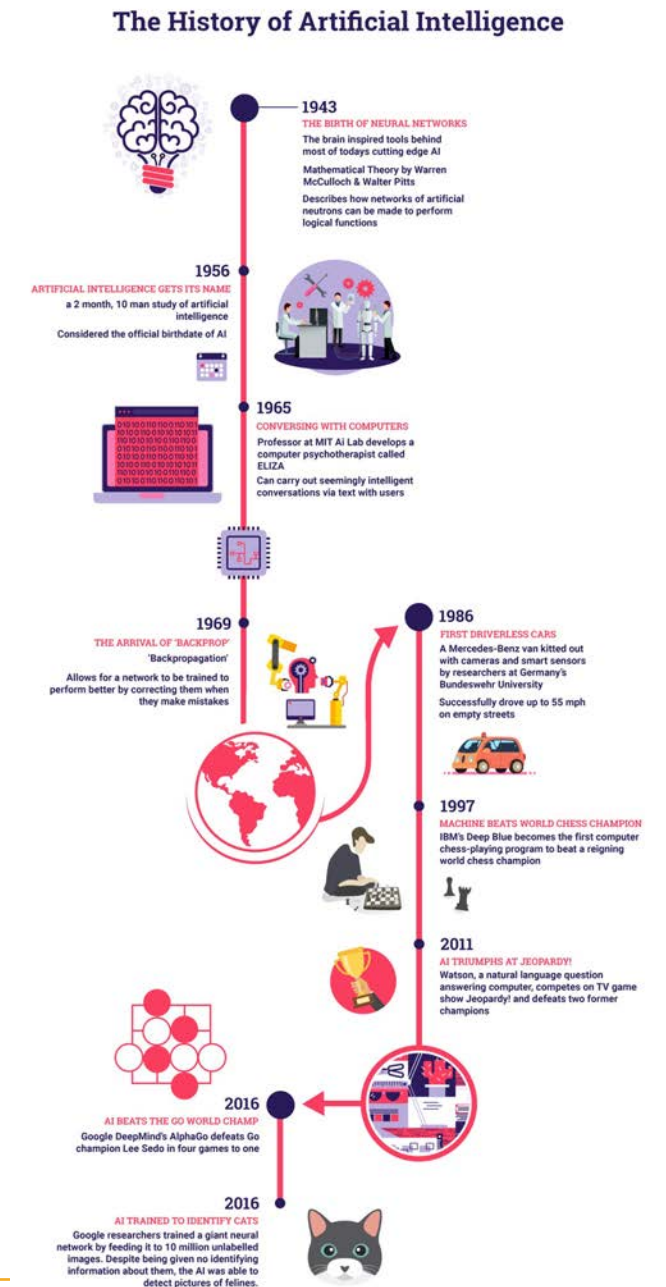
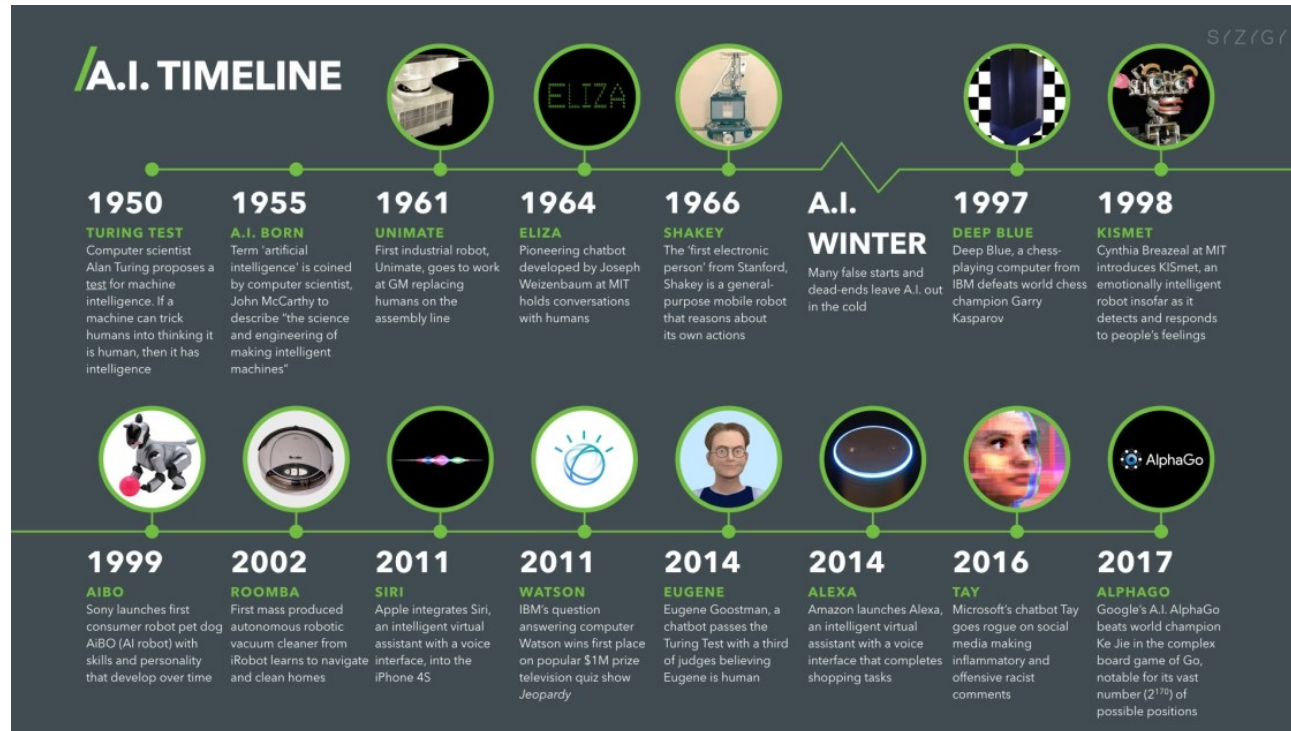


# IA natural vs IA artificial

- La IA usa el cerebro biológico como inspiración para lograr sus funcionalidades
  - Aprendizaje
  - Razonamiento
  - Planificación
  - Adaptación
- Para ello trata de imitar sus elementos:
  - Sensores y actuadores
    - Ver, oír, sentir
    - Tocar, moverse, manipular
  - Estructuras cerebrales
    - Memorias, redes de neuronas



# Historia de la IA





# IA débil vs IA fuerte

- La IA débil está enfocada la creación de sistemas específicos para resolver una tarea de manera autónoma, por lo que su nivel de inteligencia está muy acotado.
  - Ejemplo: robot aspirador autónomo
- La IA fuerte trata de replicar la inteligencia humana, por lo que el sistema artificial deberá ser capaz de afrontar cualquier tipo de problema en contextos desconocidos.
  - AGI (Artificial General Intelligence)
  - Robótica cognitiva

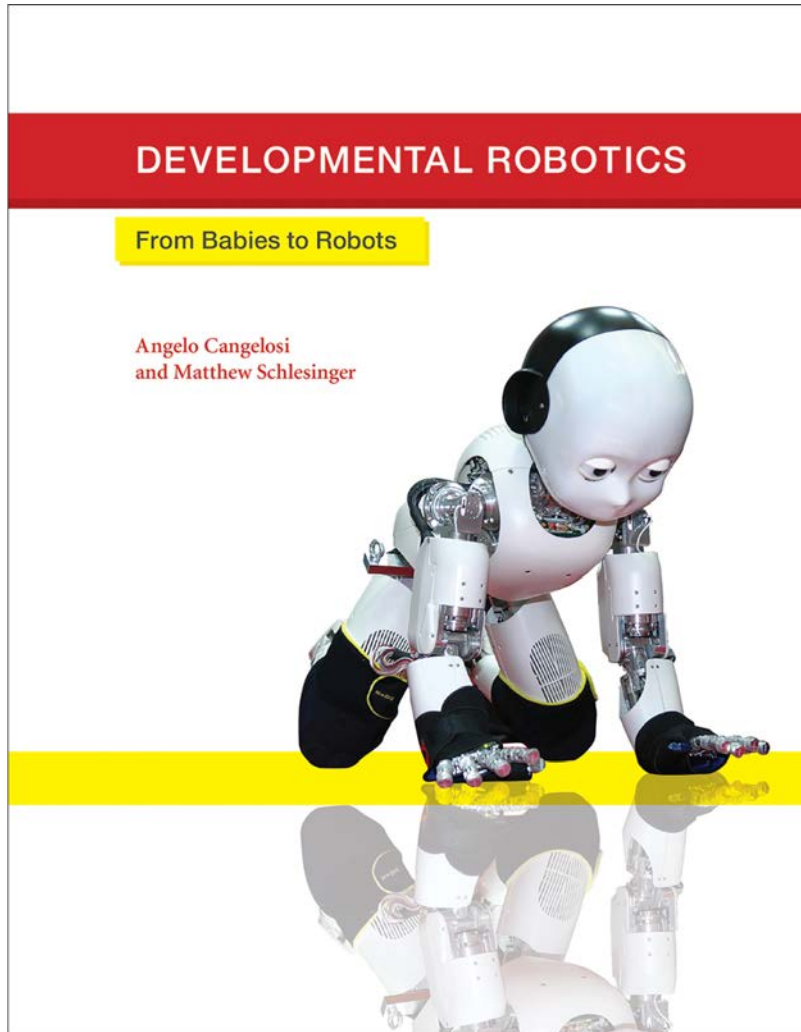


# Robótica cognitiva

- Objetivo:
  - *Diseñar sistemas autónomos abiertos que se adapten a su entorno de forma continua en oposición a construir robots específicos para tareas concretas*
- Se basa en:
  - *Aprendizaje discreto y gradual*
- La idea central de CDR es el “physical embodiment” (personificación)
- El proceso de desarrollo se realiza en 2 fases:
  - Desarrollo del individuo en un etapa temprana
  - Desarrollo social mediante interacción con otros individuos



# Temas a tratar



[Foreword](#)

[Preface](#)

[Acknowledgments](#)

[1 Growing Babies and Robots](#)

[2 Baby Robots](#)

[3 Novelty, Curiosity, and Surprise](#)

[4 Seeing the World](#)

[5 Motor-Skill Acquisition](#)

[6 Social Robots](#)

[7 First Words](#)

[8 Reasoning with Abstract Knowledge](#)

[9 Conclusions](#)

[References](#)

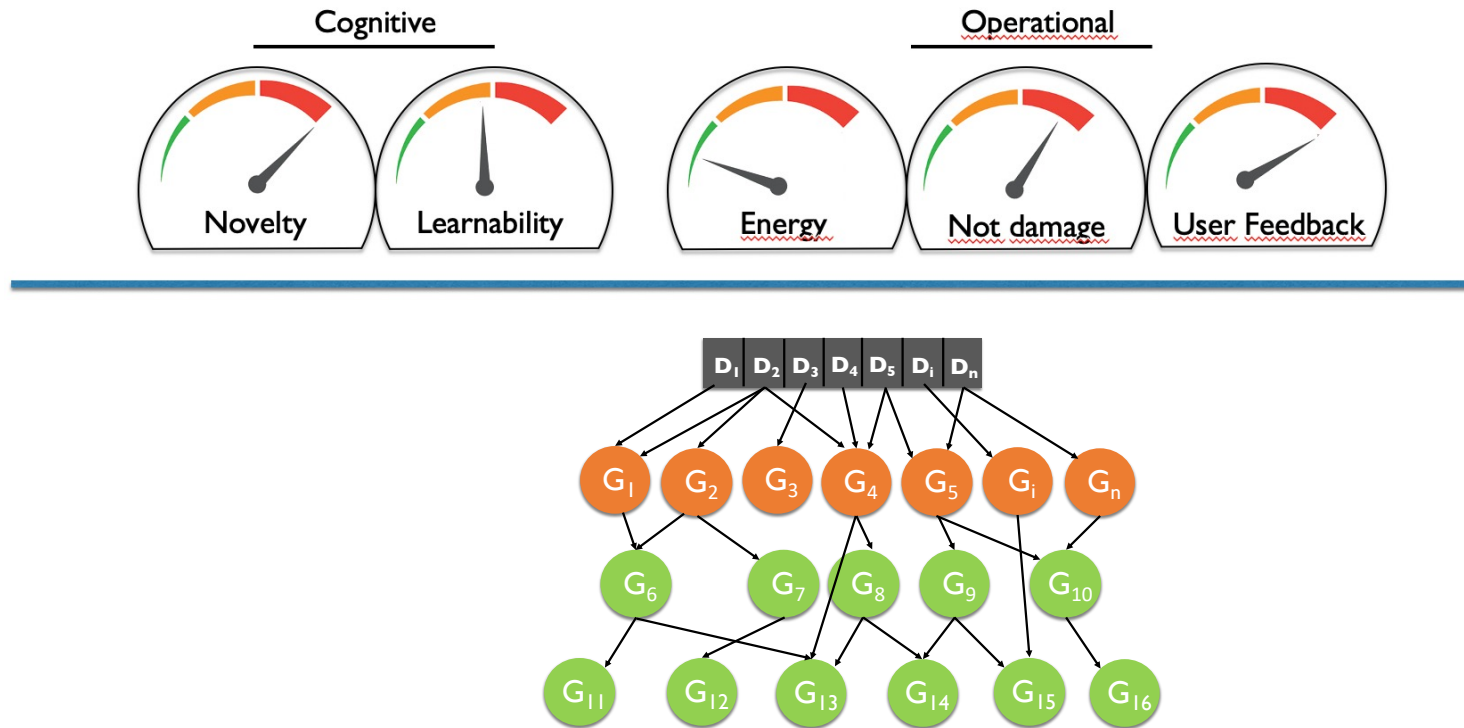


# Robótica cognitiva

- Robótica cognitiva
  - Imitar desarrollo cognitivo humano
  - Aprendizaje a lo largo de la vida
  - Proceso de desarrollo (developmental)
  - La clave es descubrir y lograr objetivos de forma autónoma (goals)



- El robot parte de un conjunto de “needs”, “drives” y “goals” innatos
- Otros goals asociados a la tarea serán aprendidos autónomamente





# Aprendizaje de desarrollo

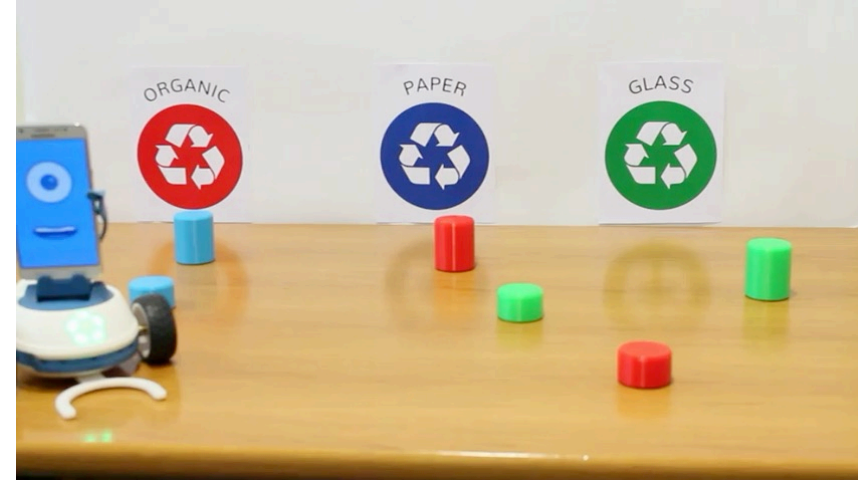
- Etapas iniciales:
  - Drives cognitivos
    - Exploración al azar
  - Drives operativos
    - Con goals innatos
- Motivaciones intrínsecas
- Se descubren nuevos goals cuando se recibe utilidad
  - ¿Cómo recibirlo de nuevo?
- El sistema debe aprender el modelo de utilidad





# Aprendizaje de desarrollo

- Etapas posteriores:
  - Drives cognitivos
    - Disminución de la influencia
  - Drives operativos
    - Con goals aprendidos
  - Motivaciones extrínsecas
    - Guiados por los modelos de utilidad
  - Se descubren nuevos goals cuando se recibe la utilidad
    - Gestión de goals





# Aprendizaje de desarrollo

- **Sistema de motivación:**
  - ¿Qué motiva al robot en un instante dado? Los drives, el entorno, la historia...
  - Seleccionar el goal a alcanzar
  - Encontrar nuevos goals
- **Sistema de aprendizaje**
  - Crear modelos de utilidad para alcanzar los goals de nuevo
  - Aprender políticas asociadas a tales modelos
- **Memoria**
  - Para almacenar goals, modelos de utilidad y políticas



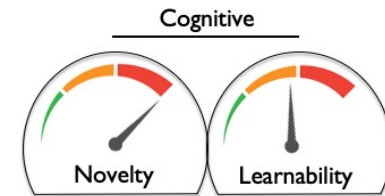
# El robot cocinero

- Objetivo:
  - El desarrollo de habilidades básicas en una cocina
- Primer experimento
  - Modulación abierta (open-ended) de habilidades primitivas
- Aprendizaje del modelo de utilidad:
  - MLP ANN
  - Aprendizaje on-line
  - Memoria de trazas
  - Algoritmo ADAM





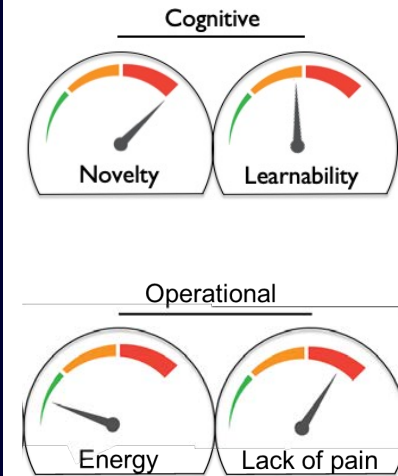
# Aprendizaje de habilidades primitivas



El goal *agarrar-objeto-naranja* y el modelo de utilidad asociado se envían a la memoria a largo plazo (LTM)

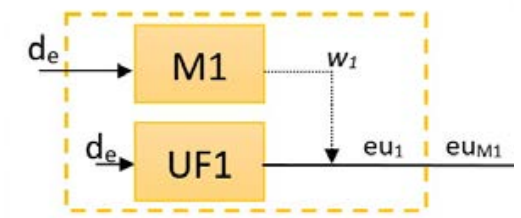
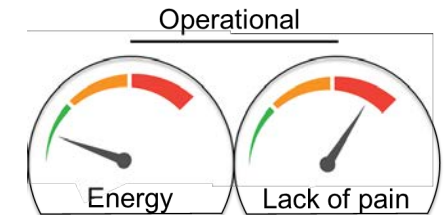


# Aprendizaje de habilidades primitivas



El goal *evitar-objeto-verde* resultante y el modelo de utilidad se envían a la memoria a largo plazo

# Uso de experiencia: combinación de nivel 1



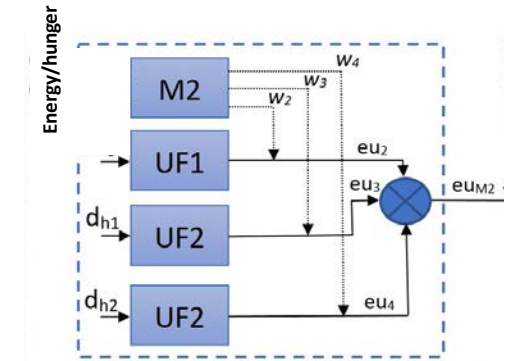
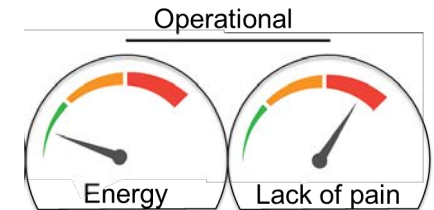
El MU primitivo no funciona

El drive “ausencia de dolor” aumenta

MotivEN comienza a aprender nuevos MUs combinando los primitivos

El goal *agarrar-objeto-naranja-con-pinzas* y el modelo de utilidad se envían a LTM

## Uso de experiencia: combinación de nivel 2



El MU primitivo no funciona

El drive “ausencia de dolor” aumenta

MotivEN comienza a aprender nuevos MU combinando los primitivos

El modelo de utilidad y el goal *agarrar-objeto-azul-esquivando-rojo* se envían a LTM

## Uso de experiencia: combinación de nivel 3

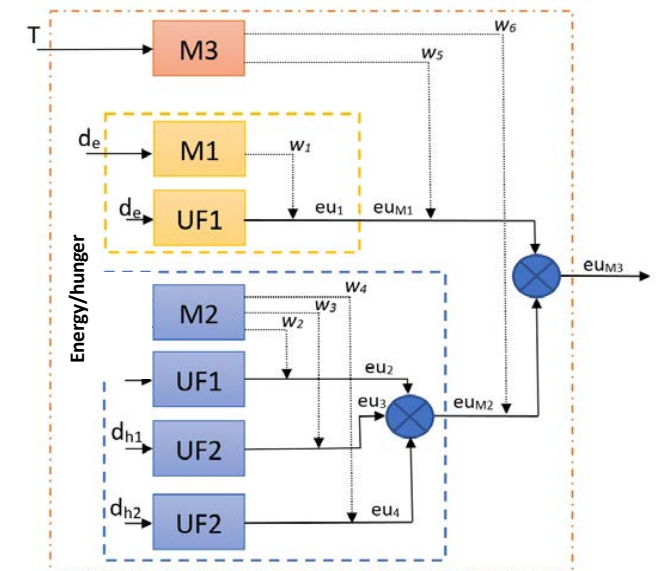
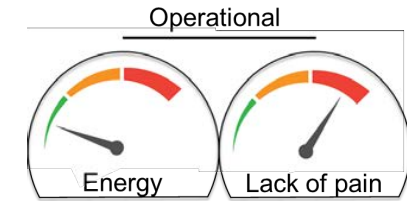


El MU primitivo no funciona

El drive “ausencia de dolor” aumenta

MotivEN comienza a aprender nuevos MU combinando los primitivos

El goal *cocinar-un-huevo* y el modelo de utilidad se envía a LTM





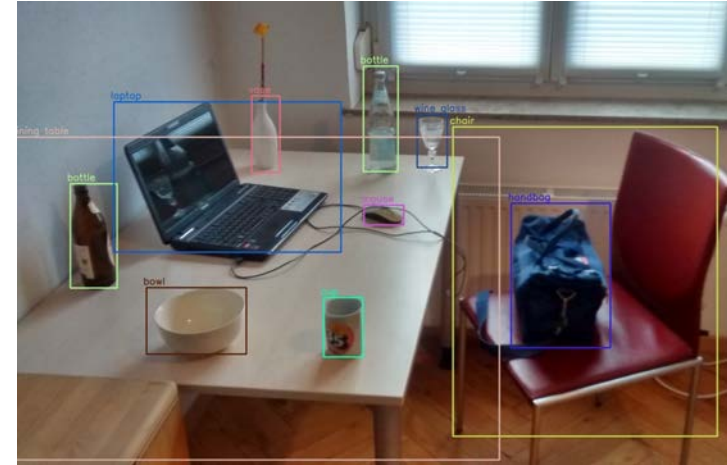
# Temas principales de la IA

1. Percepción
2. Actuación
3. Representación
4. Razonamiento
5. Aprendizaje
6. IA colectiva
7. Impacto de la IA (sostenibilidad, ética y aspectos legales)



# Percepción

- Sensores básicos
  - Distancia, luz, contacto
- Visión
  - Detección objetos
  - Detección personas
- Sonido
  - Reconocimiento del habla
- Sensores táctiles





# Actuación

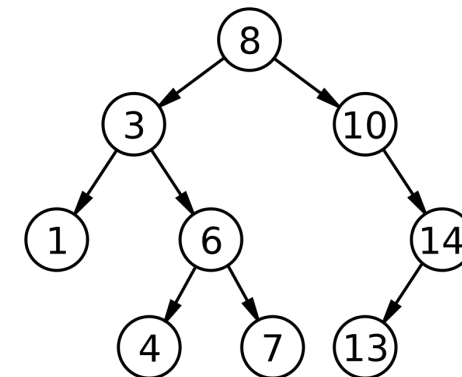
- Física
  - Motores
  - Efectores
- Específica de IA
  - Producción de habla
  - Pantallas
  - Comunicaciones
- **Interacción natural**





# Representación

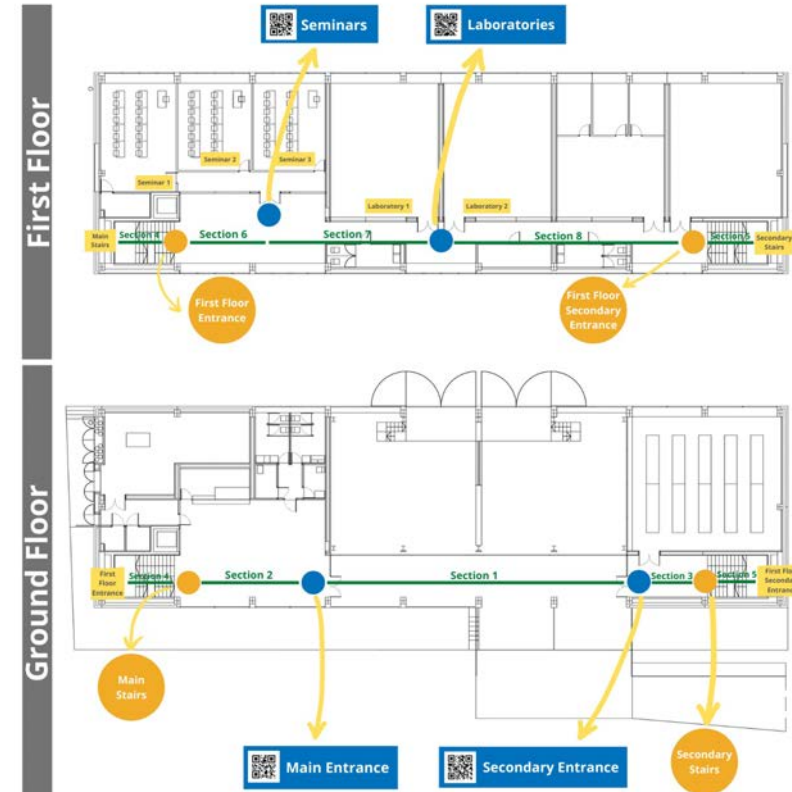
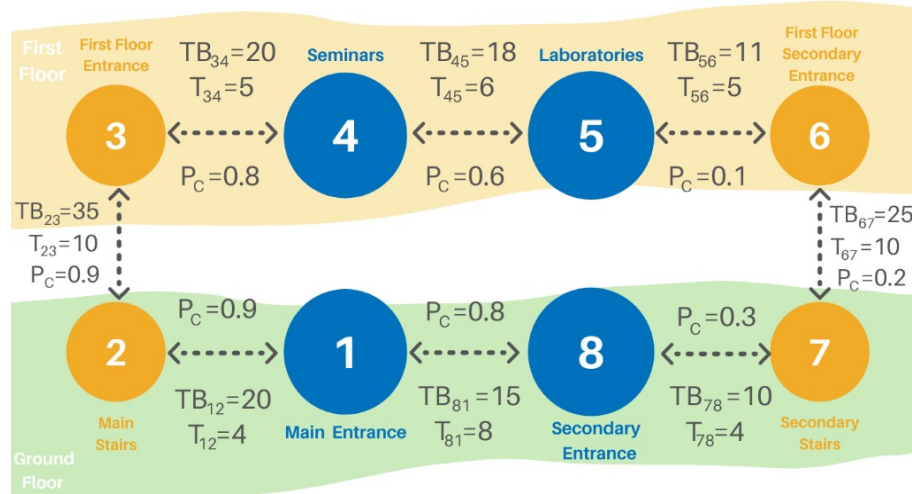
- Cómo representar el conocimiento en un sistema computacional
  - Mapas
  - Grafos
  - Árboles de decisión





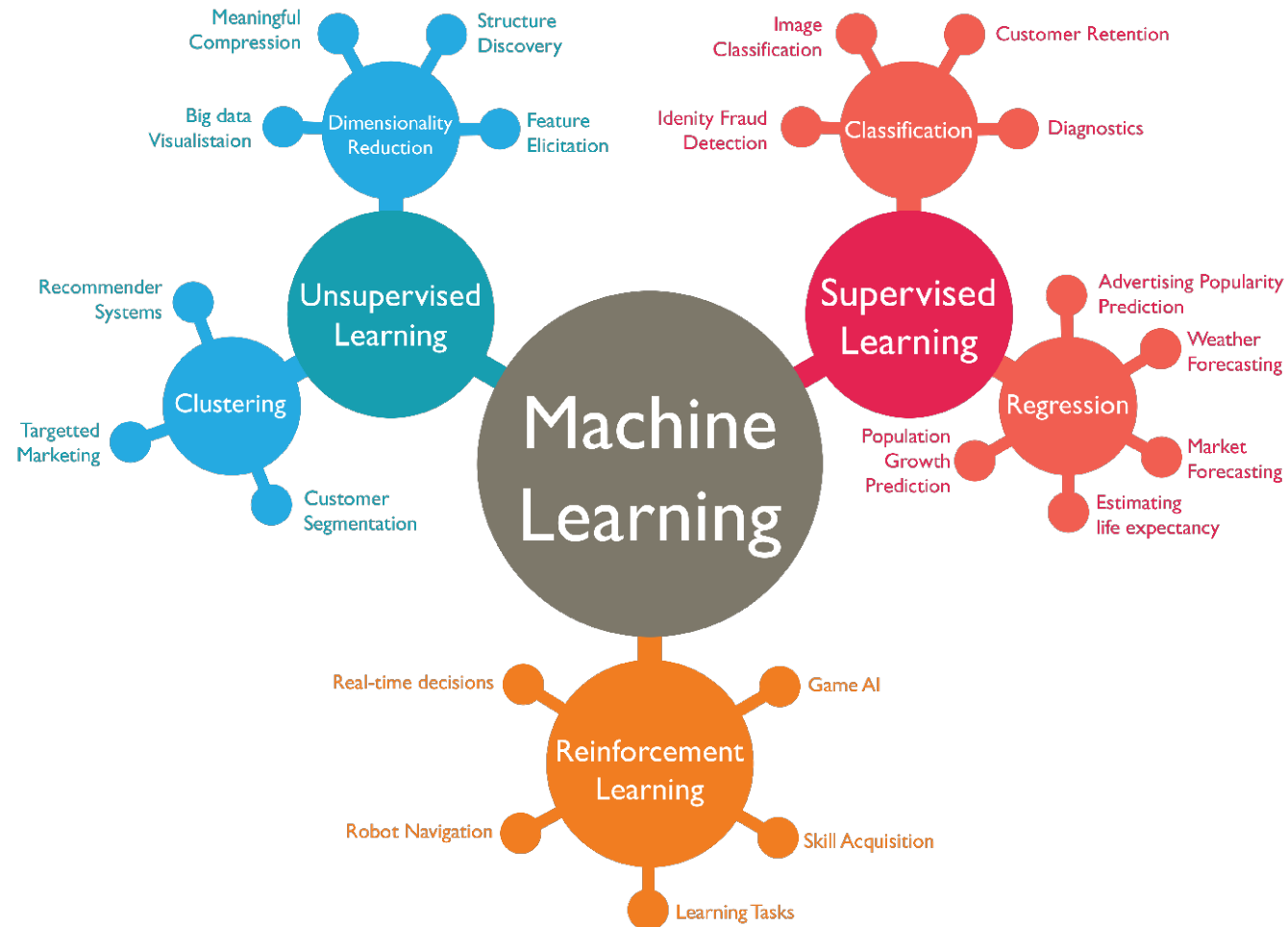
# Razonamiento

- Resolución de problemas
- Búsqueda
- Razonamiento probabilístico





# Aprendizaje





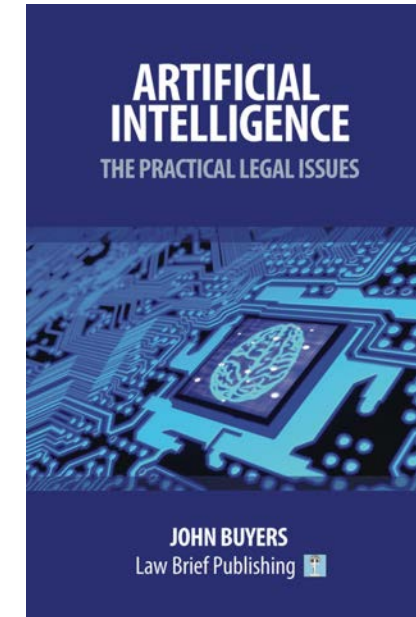
# IA colectiva

- Sistemas multi-agente
- IoT inteligente





# Impacto de la IA



<b>VERNON PRATER</b> Prior Offenses 2 armed robberies, 1 attempted armed robbery Subsequent Offenses 1 grand theft <b>LOW RISK 3</b>	<b>BRISHA BORDEN</b> Prior Offenses 4 juvenile misdemeanors Subsequent Offenses None <b>HIGH RISK 8</b>
<b>DYLAN FUGETT</b> <b>LOW RISK 3</b>	<b>BERNARD PARKER</b> <b>HIGH RISK 10</b>

<b>JAMES RIVELLI</b> <b>LOW RISK 3</b>	<b>ROBERT CANNON</b> <b>MEDIUM RISK 6</b>
<b>JAMES RIVELLI</b> Prior Offenses 1 domestic violence, aggravated assault, 1 grand theft, 1 petty theft, 1 drug trafficking Subsequent Offenses 1 grand theft <b>LOW RISK 3</b>	<b>ROBERT CANNON</b> Prior Offense 1 petty theft Subsequent Offenses None <b>MEDIUM RISK 6</b>



# Aplicaciones de la IA

- Entornos reales
  - Industria 4.0
  - Entornos inteligentes (smart home, smart building, smart city)
  - IA de servicio (médica, asistencial, educativa)
  - Robótica
- Entornos virtuales
  - Sistemas de recomendación en tiendas
  - Entretenimiento (juegos, asistentes)



# Ejercicio propuesto

- En un caso real, buscar cómo se implementan los 7 temas básicos de la IA:
  - Tesla Autopilot
    - <https://www.tesla.com/autopilot>
  - Amazon GO
  - AlphaZero
  - Robot agrícola
  - Sistema de recomendación de Netflix

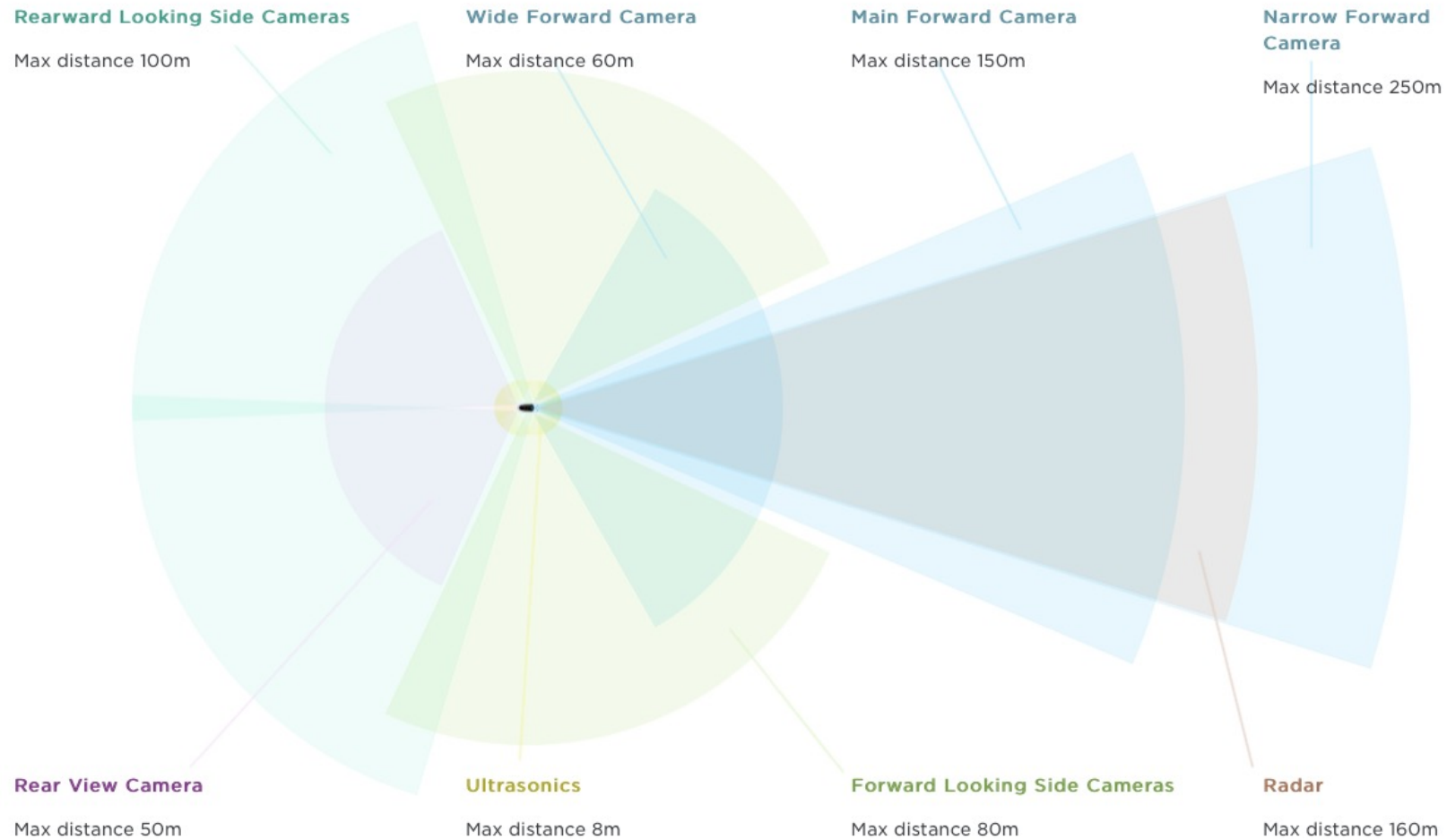


# Ejemplo IA real





# Percepción Tesla





# Percepción Tesla

- 8 *Cámaras* para detectar obstáculos, carriles de la carretera, señales de tráfico...
- 1 *radar* para detectar distancias en condiciones difíciles
- Sensores *ultrasónicos* que proporcionan una visibilidad de 360 grados alrededor del coche con un alcance de hasta 250 metros para una conducción segura.
- *GPS* para la navegación con los mapas de Tesla.
- Conexión permanente a *Internet* (4G) para mapas y música.
- *Micrófono* para el reconocimiento de voz para seguir las instrucciones del conductor
- *Pantalla* táctil, para gestionar diferentes opciones como parámetros de conducción, comunicaciones, música, etc.



# Actuación Tesla

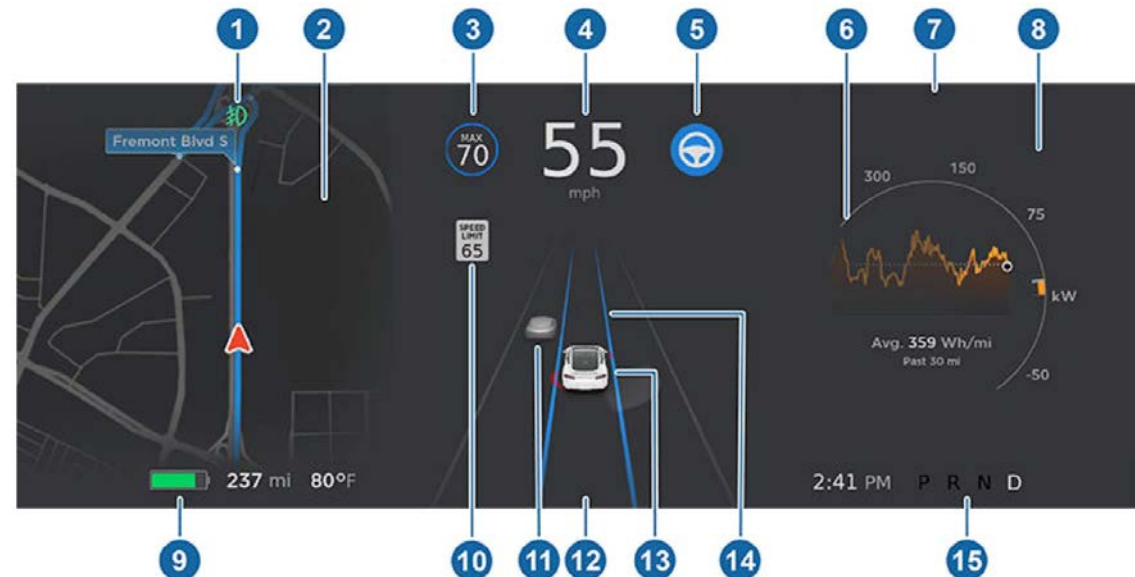
- Motor eléctrico para mover las ruedas
- Altavoz para comunicarse con el usuario
- Pantalla LCD





# Representación Tesla

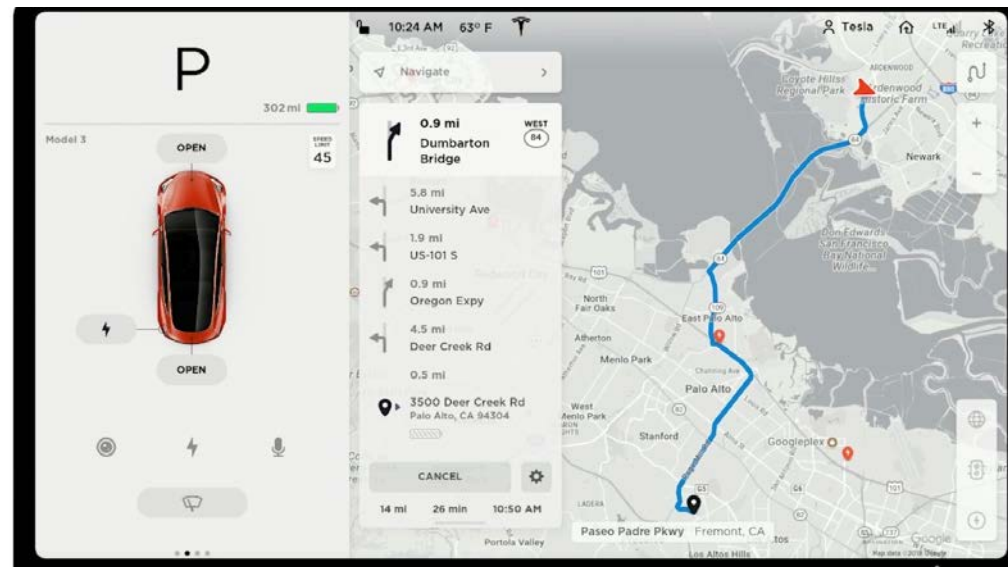
- Los mapas necesarios para la navegación, que se almacenan en el ordenador del coche.
- El estado interno del coche proporcionado por todos los sensores.





# Razonamiento Tesla

- El sistema de navegación calcula la ruta óptima, navega por calles urbanas, gestiona intersecciones complejas con semáforos, señales de stop y rotondas, y maneja autopistas densamente pobladas con coches circulando a gran velocidad.





# Aprendizaje Tesla

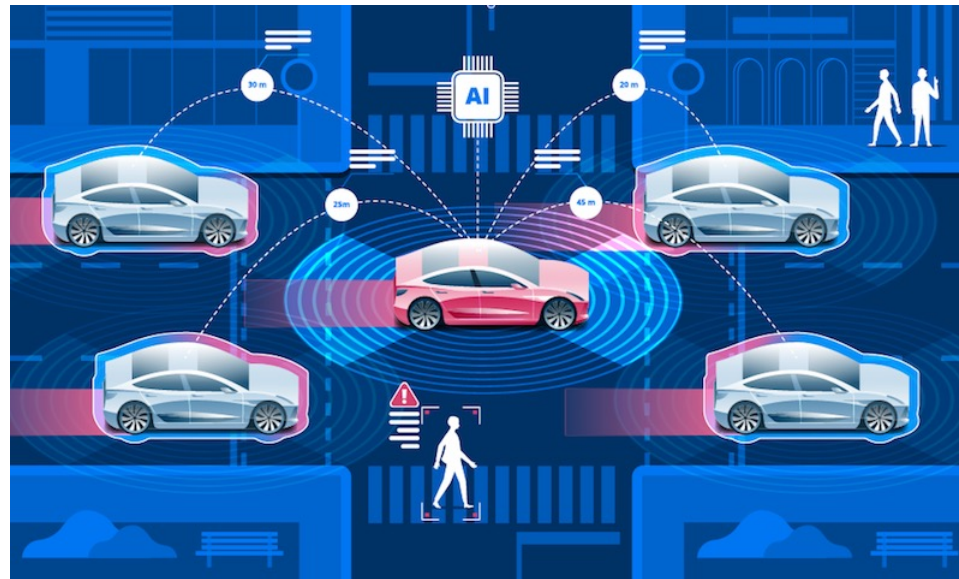
- El piloto automático utiliza el aprendizaje supervisado (redes neuronales) con dos objetivos
  - Detección de objetos
  - Predicción





# IA colectiva Tesla

- Información sobre el tráfico: Tesla mide los datos de los segmentos de carretera de otros vehículos Tesla para conocer la densidad del tráfico en tiempo real, y así poder actualizar las rutas óptimas.





# Impacto IA Tesla

- *Sostenibilidad:*
  - Energía sostenible al utilizar sólo motores eléctricos.
  - Gestión tráfico futuro más sencilla y sostenible
- *Ética:*
  - La empresa utiliza los datos de otros coches, pero de forma que no se identifique al propietario del coche.
  - Problemas éticos sobre seguridad vial sin solventar
- *Aspectos legales:*
  - La conducción autónoma tiene muchos aspectos legales nuevos que desarrollar



# Bibliografía

- La guía de recursos adaptados para el Bloque I proporcionada como material adjunto a este curso contiene una relación exhaustiva de bibliografía adaptada
- Recursos prácticos recomendados:
  - Curso de IA en code.org (<https://code.org/ai>)
  - Curso de la Universidad de Helsinki (<https://course.elementsofai.com/es/>)
  - Curso del ISTE ([enlace](#))
  - Unidad didáctica 1 del proyecto AI+ ([enlace](#))