

# Introducción a la Inteligencia Artificial para educación pre-universitaria

---



Francisco Bellas

CFR Ferrol

Octubre 2021



# 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>l</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 Inteligencia natural fronte a Inteligencia Artificial</li><li>B1.3 Historia da Inteligencia Artificial</li><li>B1.4 Inteligencia Artificial forte fronte a Inteligencia 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 Inteligencia Artificial e sabe diferenciala da intelixencia natural.</li><li>IIAB1.1.2 Identifica o campo da Inteligencia Artificial dentro do campo de coñecemento adecuado (ciencias da computación)</li><li>IIAB1.1.3 Coñece a diferenza entre a Inteligencia 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, micrófonos e recoñecemento da fala, pantallas e interacción táctil)</li><li>B2.5 Actuadores e accións no ámbito da IA (altofalantes 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 Inteligencia 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)

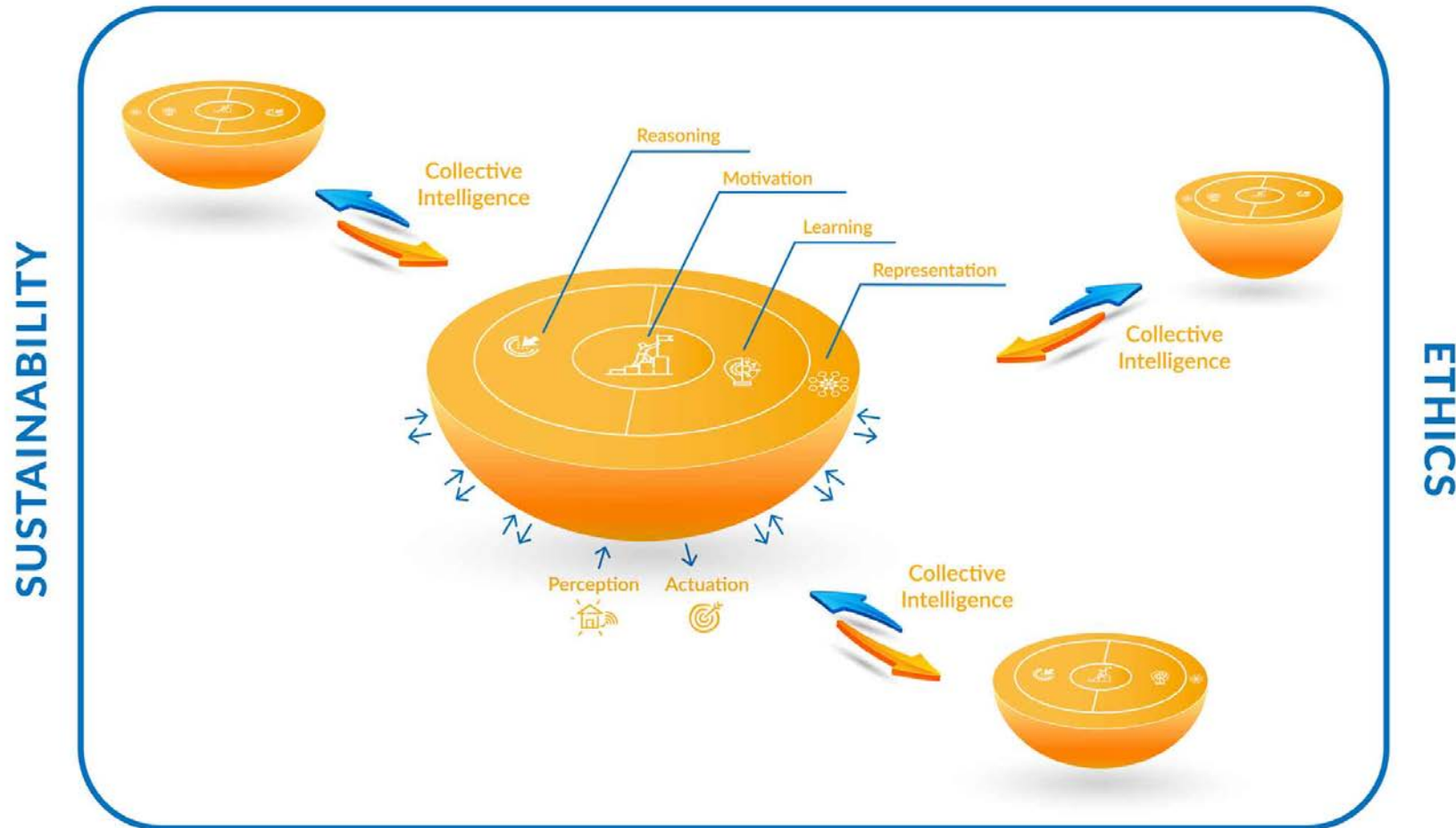
Obxectivos	Contidos	Criterios de avaliación	Estándares de aprendizaxe	Competencias clave
			• IIAB2.2.4 Diferenza os tres tipos de aprendizaxe	
• c • f • g • m	• B2.12 Representación e razoamento <ul style="list-style-type: none"><li>o B2.13 Como representar o coñecemento?</li><li>o B2.14 Grafos e árbores de decisión</li><li>o B2.15 Busca básica</li><li>o 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	• IIAB2.3.1 Comprende como se representan computacionalmente os datos e como se utiliza esta representación nos procesos de razoamento.  • IIAB2.3.2 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>o B2.18 Comunicación do coñecemento</li><li>o B2.19 Contornas 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 contornas intelixentes: casas, edificios, cidades, fábricas.	• IIAB2.4.1 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	• IIAB3.1.1 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	• IIAB3.2.1 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).	• IIAB3.3.1 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

## LEGAL ASPECTS OF AI





# Contenidos sesión 5

- IA Colectiva
  - Introducción
  - Sistemas Multi-Agente
  - Algoritmos bioinspirados
  - Comunicación de información
  - Entornos inteligentes



- Se refiere a la **respuesta que surge de la colaboración**, los esfuerzos colectivos y la competencia de muchos individuos.
  - Concepto asociado a los grupos de humanos y estudiado en las **ciencias sociales**, o a los grupos de animales y estudiado en **ecología** o biología.
- **Inteligencia Artificial Colectiva (IAC):**
  - La inteligencia que puede lograrse cuando se **interconectan** múltiples sistemas de IA.
  - Los **usuarios humanos pueden considerarse también elementos del sistema**, pero los componentes principales son artificiales.





# IA Colectiva

- Temas a tratar:
  - Cómo comunicar
    - Tecnologías
    - Interacción natural
  - Qué comunicar
    - Protocolos
    - Lenguaje natural
  - Por qué comunicar
    - Problemas distribuidos
    - Redundancia
    - Tolerancia a fallos







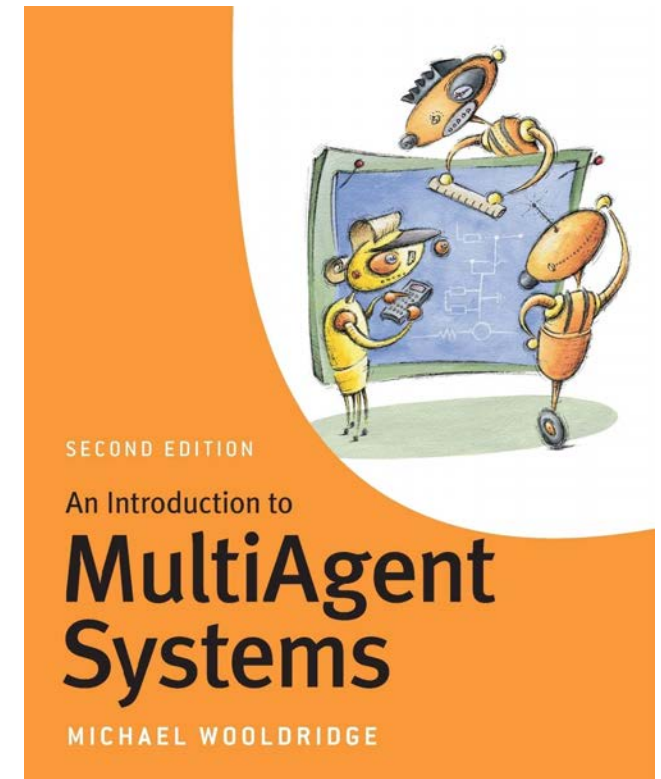
# IA distribuida

- Enfoque de la IA centrado en **resolver problemas complejos** de aprendizaje, planificación y toma de decisiones **en paralelo**.
- La IAD se centra en la **resolución de problemas distribuidos**, es decir, en cómo se puede descomponer un problema complejo en otros más simples y sintetizar las soluciones.
- La IAD **explota la computación a gran escala** y la distribución espacial de los recursos informáticos, y cada vez más está englobado en el campo los sistemas multiagente.



# Sistemas multiagente

- Surgió de la **IAD** aplicada a agentes situados
  - Desarrollo de sistemas computacionales compuestos por múltiples agentes inteligentes, que **coordinan** sus conocimientos y actividades, y **razonan** sobre los procesos conjuntamente.
  - Los agentes son entidades virtuales que pueden actuar, percibir su entorno y comunicarse con otros agentes.





# Principios de SMA reales

- **Composición del equipo**
  - **Homogéneo:** mismo hardware y control
  - **Heterogéneo:** agentes diferentes
- **Comunicaciones**
  - **Directas:** requieren hardware dedicado
  - **Indirectas** (Stigmergy: comunicación mediante el entorno)
- **Organización:**
  - **Centralizada:** un agente hace de líder, organiza el reparto de tareas y las supervisa
  - **Distribuida:** no existe líder, todos los agentes toman decisiones autónomas



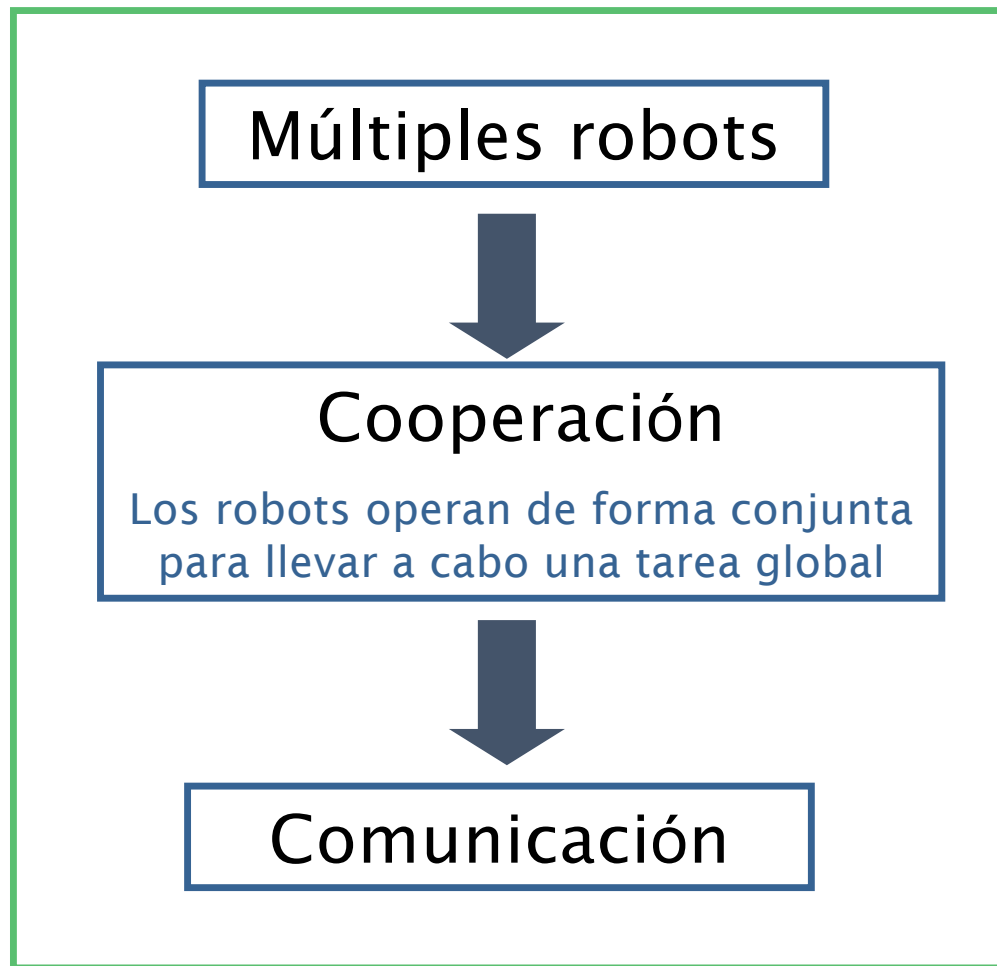
# Principios de SMA

- **Conocimiento:** que los agentes poseen de sus compañeros
  - **Conscientes:** comprenden lo que hacen otros agentes
  - **Inconscientes:** no conocen que son agentes, sino elementos del entorno
- **Ontologías:** qué se comunican
  - Protocolo
- **Coordinación:** cooperación en la que las acciones que aplica un agente tienen en cuenta las acciones del resto de agentes (coherencia y rendimiento)
  - **Fuerte:** protocolo de coordinación
  - **Débil:** no existe protocolo



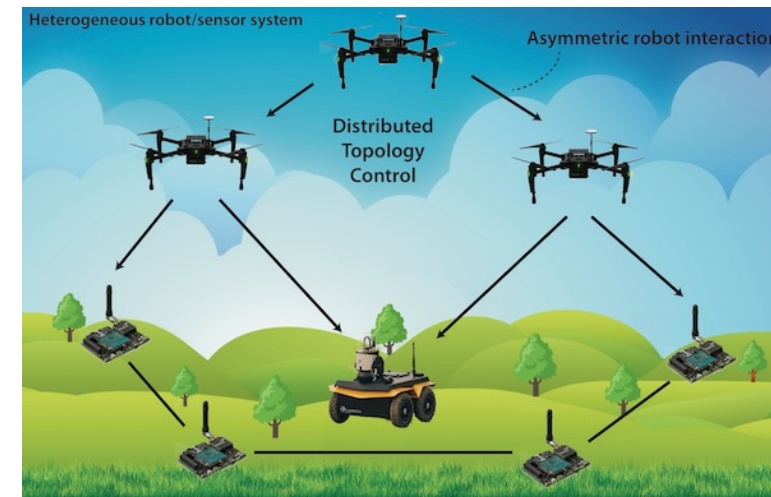
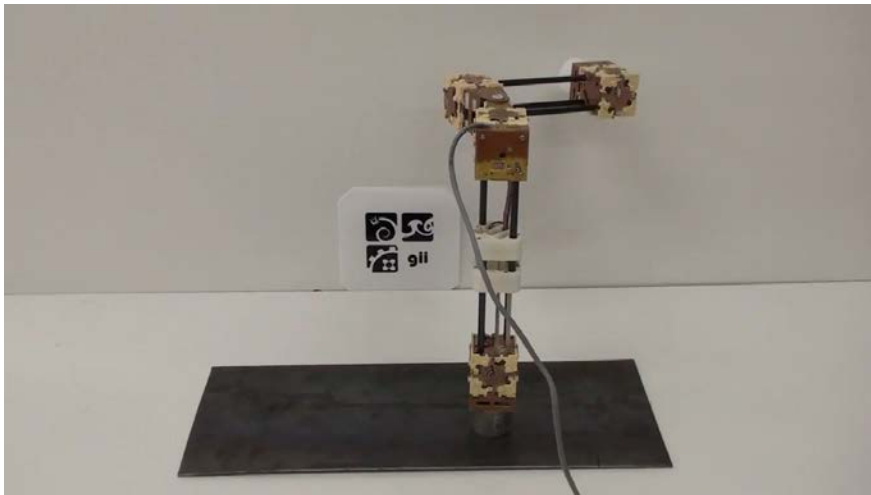
# Sistemas multi-robot

Entorno real





# Sistemas multi-robot







# Swarm intelligence

- Comportamiento colectivo de **agentes descentralizados y autoorganizados**.
- La principal diferencia con los SMA es que la **inteligencia de enjambre se basa en agentes muy simples, sin características inteligentes individuales**.
- La inteligencia surge de las interacciones entre ellos.
  - Algoritmos bioinspirados
  - Sistemas de enjambre multi-robot



# Swarm robotics

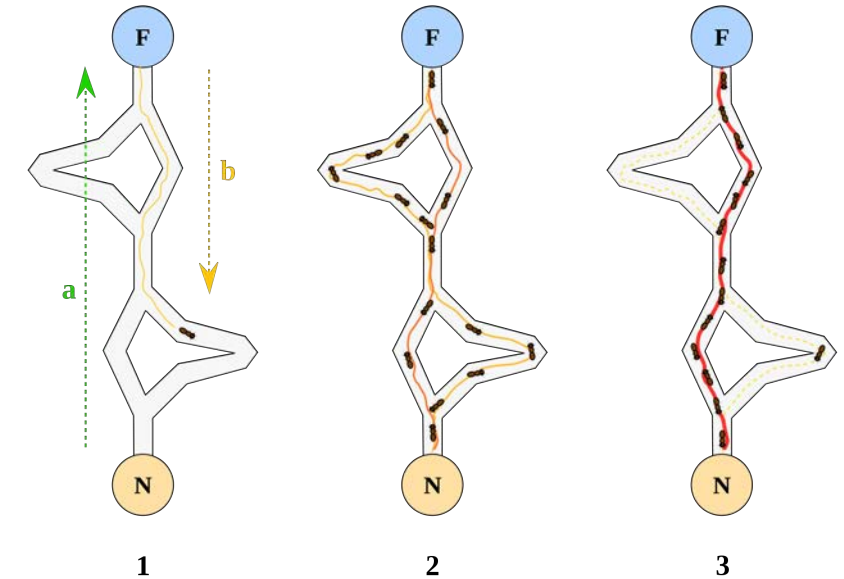
- Comportamientos básicos
- Aplicaciones médicas: nanorobótica



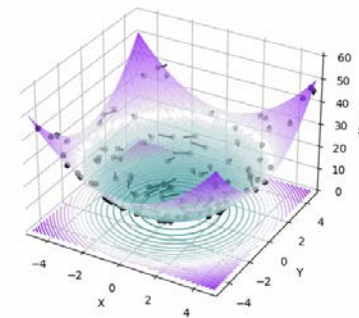
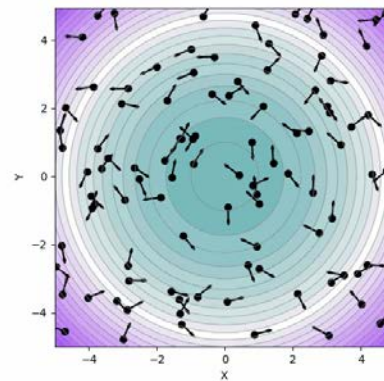


# Algoritmos bioinspirados

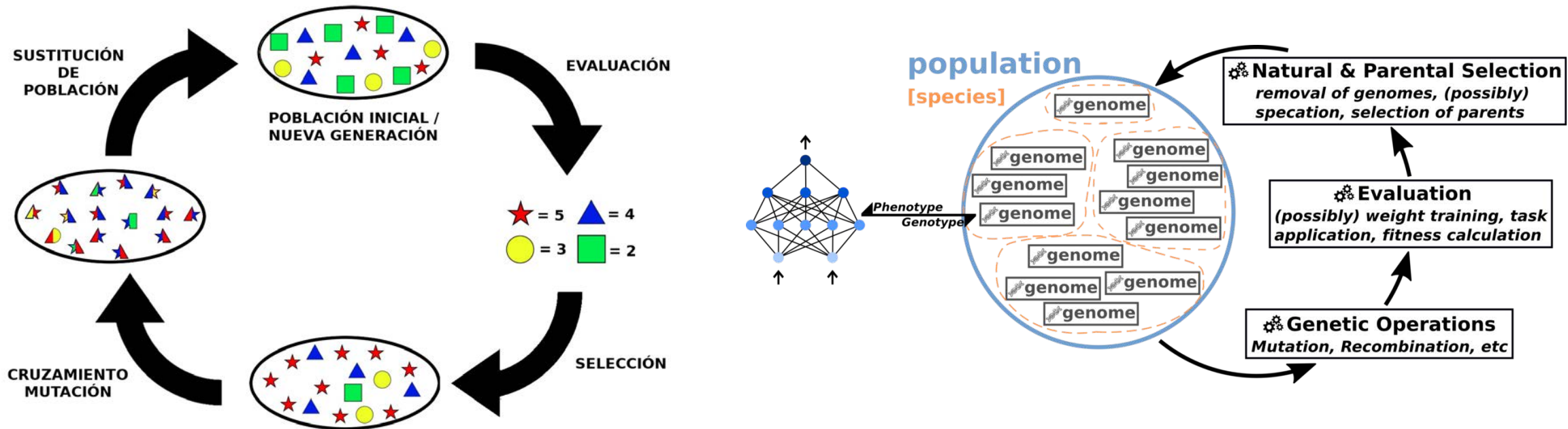
- Ant Colony Optimization
- Particle Swarm Optimization



Sphere function - [1/100] w:0.800 - c<sub>1</sub>:3.500 - c<sub>2</sub>:0.500



- Algoritmos evolutivos
  - Tratan de imitar el proceso evolutivo natural
  - Múltiples aplicaciones en espacios de búsqueda complejos





# Algoritmos bioinspirados

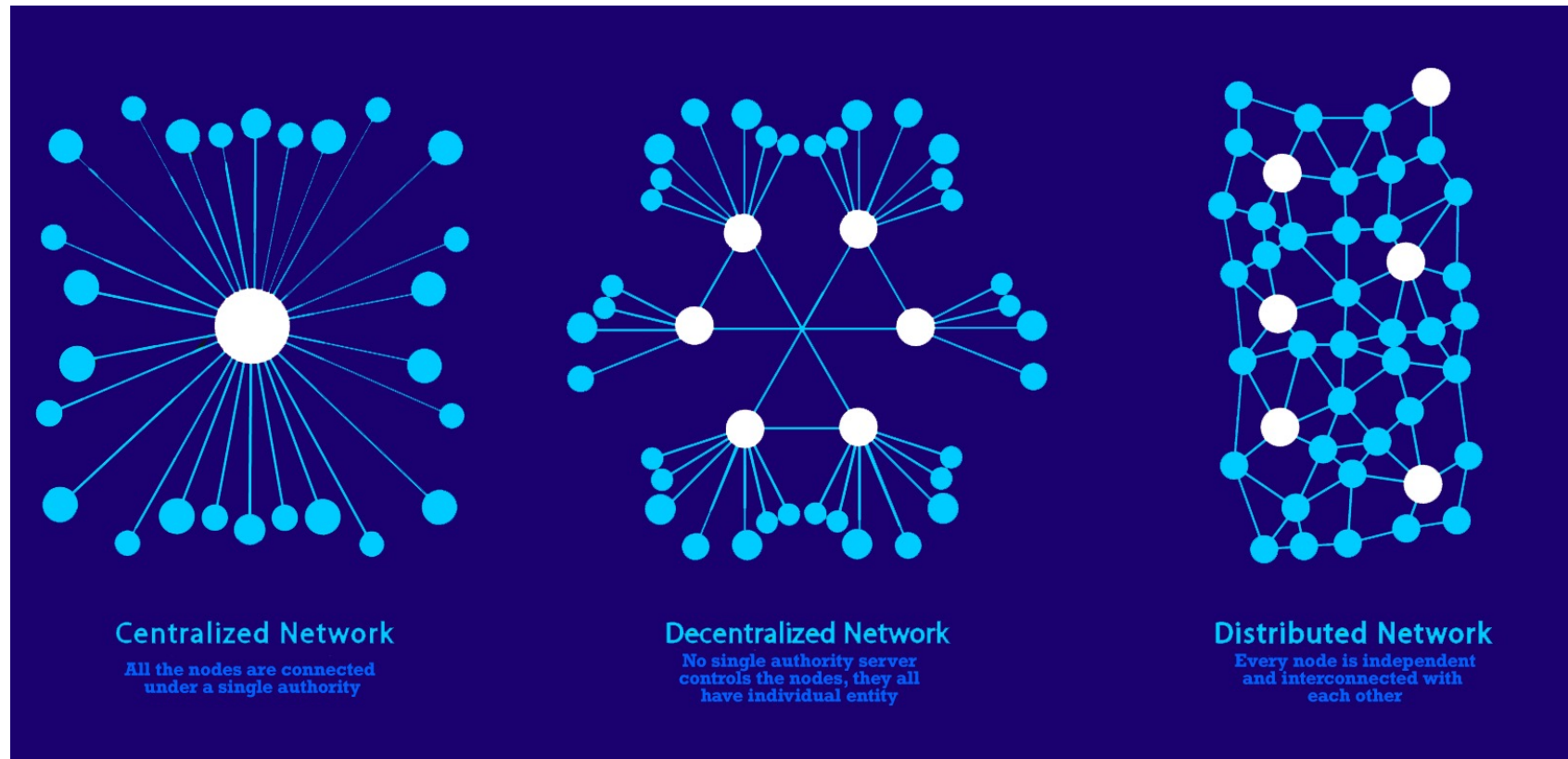
- Algoritmos evolutivos
  - Tratan de imitar el proceso evolutivo natural
  - Múltiples aplicaciones en espacios de búsqueda complejos







# Comunicaciones

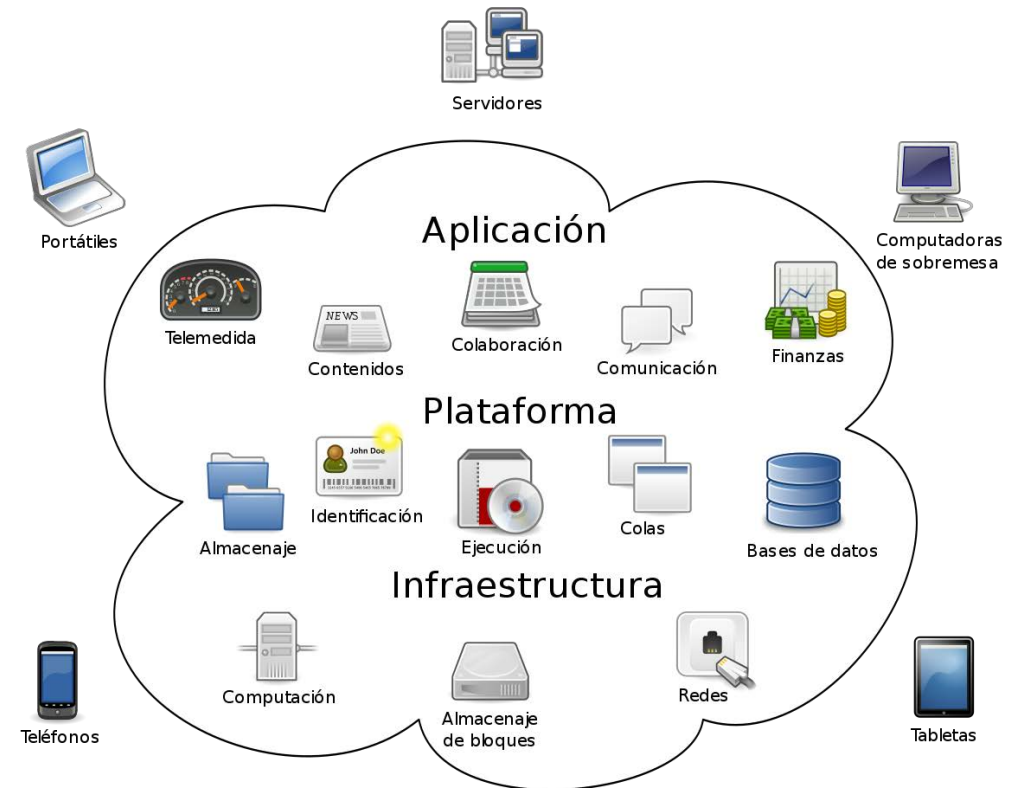






# Comunicaciones

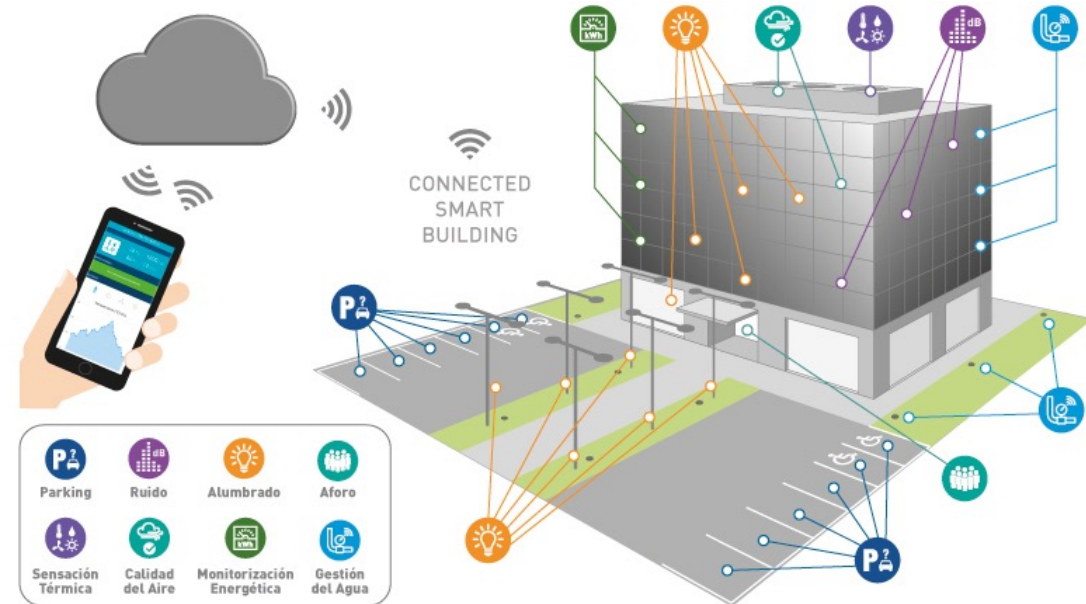
- Por cable (ethernet)
- Inalámbricas
  - WIFI
  - Bluetooth
- La nube
  - Almacenamiento
  - Servicios de computación
    - Azure
    - AWS
    - Google Cloud





# Entornos inteligentes

- **Internet de las cosas**
  - Red de dispositivos electrónicos físicos que comparten información de manera coordinada a través de una red.
  - Diferentes protocolos
- **Inteligencia ambiental**
  - Casas inteligentes
  - Edificios inteligentes
  - Tiendas inteligentes
  - Fábricas inteligentes
  - Ciudades inteligentes





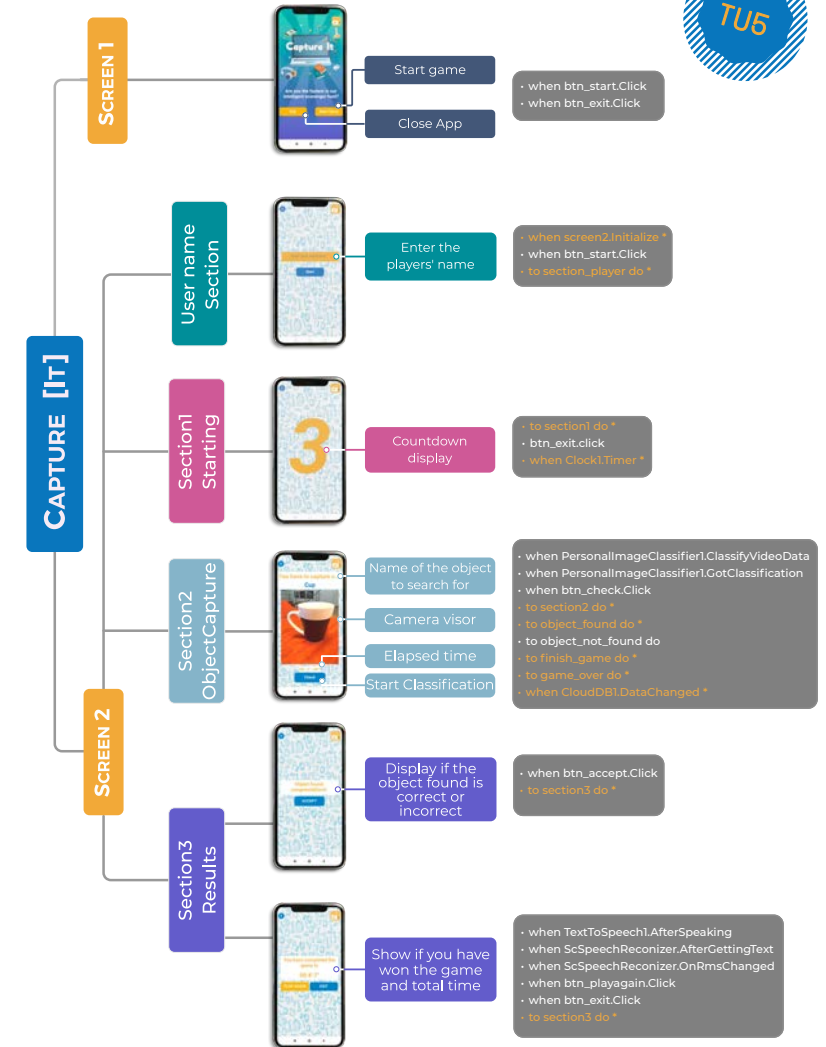
# Recursos prácticos



- TU5

- Juego de móvil
- Gymkana
- Incluye aprendizaje automático
- Incluye varios jugadores
  - Centralizado

- <https://drive.google.com/drive/folders/1VLTu8LD6dq7eJv3-ckqJ-cXlhSJfp2fA?usp=sharing>





# Recursos prácticos

- Real Games
  - <https://docs.realgames.co/homeio/en/scratch3/>

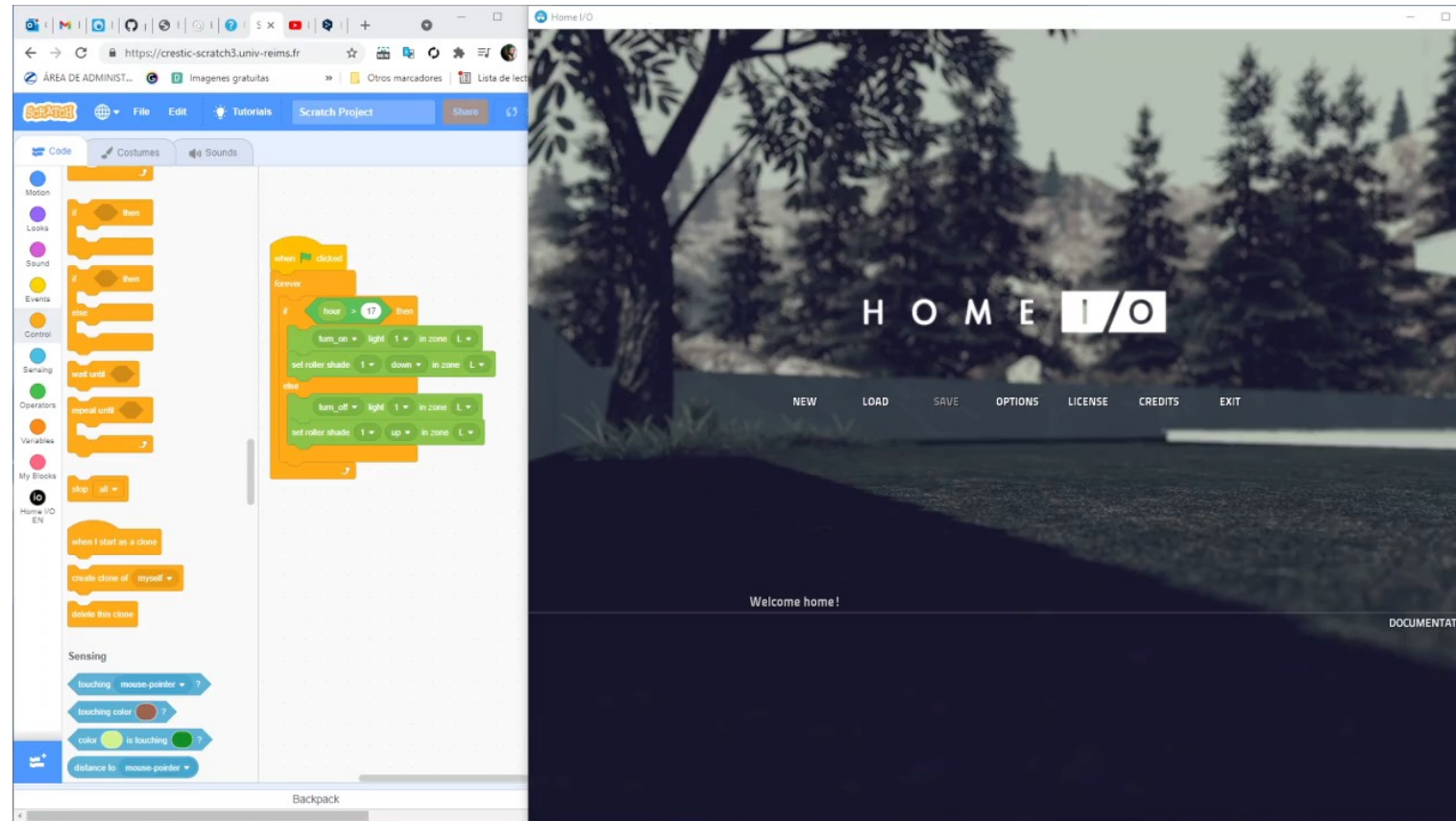
### Buy online

We offer licenses for individuals and organizations. Not sure if Home I/O is right for you? Take it for a test drive with a full featured trial.

<h4>Individual license</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Once off purchase</li><li>✓ Personal use only</li><li>✓ Unlimited number of seats</li><li>✓ Free support</li></ul> <p>59€</p> <p>Buy now</p>	<h4>Organizational license</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Once off purchase</li><li>✓ For organizations</li><li>✓ Unlimited number of seats</li><li>✓ Free support</li></ul> <p>299€</p> <p>Buy now</p>	<h4>Free trial</h4> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Full featured</li><li>✓ 30 days</li><li>✓ Support included</li><li>✓ Connect I/O included</li></ul> <p>Free</p> <p>Download</p>
--	---	---



# Recursos prácticos





# Bibliografía

- La guía de recursos adaptados para el Bloque II – Parte IV proporcionada como material adjunto a esta sesión contiene una relación exhaustiva de bibliografía adaptada
- Recursos teóricos recomendados:
  - La visión de la Inteligencia Ambiental ([enlace](#))
  - Sistemas Multiagente y Simulación ([enlace](#))
  - ¿Qué es cloud computing? ([enlace](#))