

Taller de robótica educativa



Grupo MINA - InCo

Clase de presentación



- Presentación del curso
- Contexto de la asignatura
- Introducción a la robótica
- Proyecto Butiá



Curso 2023

**Taller de robótica
educativa
(TRE)**

Objetivo general



Formar a estudiantes en el uso de robots como herramienta didáctica para su trabajo en el aula

Objetivos particulares



- Conocer los fundamentos de la robótica educativa
- Familiarizarse con experiencias didácticas que involucren el uso de robots como elemento pedagógico
- Generar experiencia en el uso del entorno de programación TurtleBots
- Armar un kit robótico Butiá, reconocer y conectar sus partes y aprender cómo implementar comportamientos
- Diseñar e implementar una experiencia didáctica de inclusión del robot Butiá en el aula

Temario



- Conceptos básicos de robótica
- Robótica educativa
- Presentación de kits robóticos educativos
- Presentación del proyecto y plataforma Butiá.
- Programación utilizando TurtleBots y Python
- Introducción a la programación reactiva. Programación con el robot Butiá
- Experiencias didácticas para la inclusión del robot en el aula

Forma de trabajo



- Teóricos en la sala de robótica
- Trabajo en prácticos y laboratorios
- Trabajo sobre el robot Butiá, diseñando e implementando un proyecto final junto un centro educativo
- Cada estudiante deberá participar de manera obligatoria en:
 - Actividades prácticas con entrega
 - Clases de laboratorio
 - Clases de teórico, de experiencias educativas y proyectos

Horarios



Teórico y práctico

- Martes y jueves de 14:00 a 16:00

Laboratorio

- A coordinar con el centro educativo, clases de consulta en el horario de teórico

Dedicación



- Seis semanas - Teóricos/Prácticos
- Elaboración, implementación y presentación de proyectos

- 6 créditos (15hs = 1 crédito)
- 90 horas de dedicación

Docentes



- Guillermo Trinidad
- Gonzalo Tejera

Aprobación



- Asistencia **obligatoria** a las actividades de práctico y laboratorio
- Asistencia a las clases de teórico, de experiencias educativas y proyectos (**eliminatória**)
- Entregas de ejercicios prácticos
- Proyecto final
 - Elaboración, implementación, reporte técnico en la wiki y presentación oral al resto del grupo

Aprobación



Puntajes de evaluación respecto al total de puntos:

- 60% entregas de ejercicios de práctico (individual)
- 10% trabajo de laboratorio (grupal)
- 30% proyecto (grupal o individual)

Previas



10 créditos en la materia Programación

Es responsabilidad del estudiante cumplirlas. La lista de inscriptos NO tiene control de previas.



Introducción a la robótica



**¿Qué es un
robot?**

¿Qué debe hacer un robot?



- Resolver un problema
- Ser autónomo
- Tomar decisiones en función de lo que percive del mundo
- Hacerlo de la mejor manera posible: eficiente, robusto, etc

Definición de robot



Robot industrial

- Manipuladores programables
- Siguen trayectorias precargadas
- Tareas de ensamblado, tallado, etc

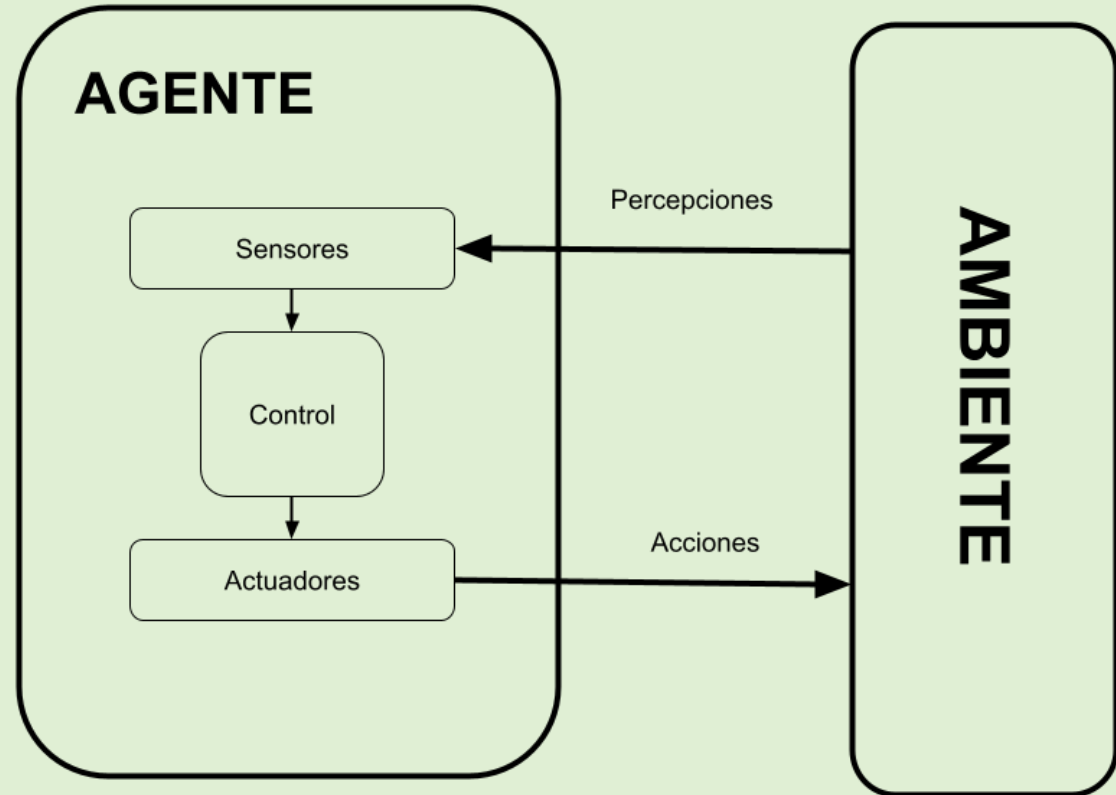
[RIA2004]

Robot inteligente

- Ejecutan en entornos cambiantes
- Extraen información de su entorno
- Se mueven de forma segura, cumpliendo un propósito

[Arkin1998]

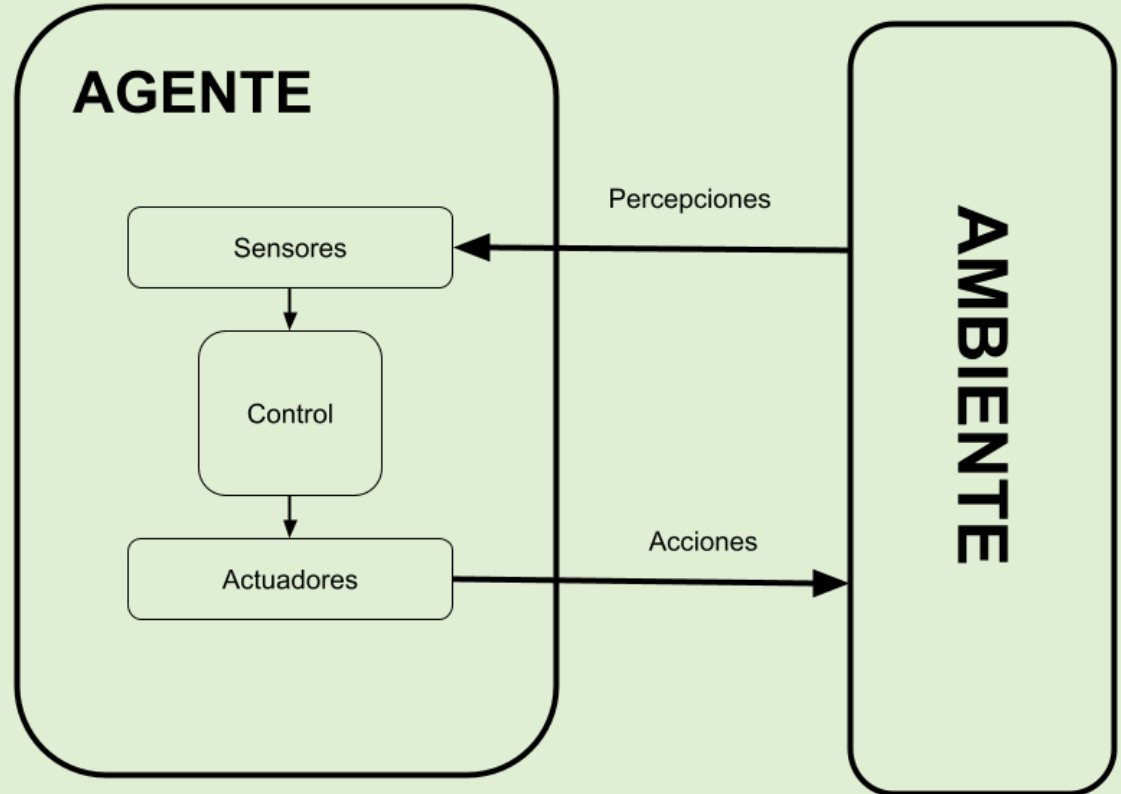
Sensores, actuadores y control



Sensores, actuadores y control



¿Qué sensores y actuadores tenemos los seres humanos?



Algunos ejemplos



Atlas



Spot



Bionic
WheelBot

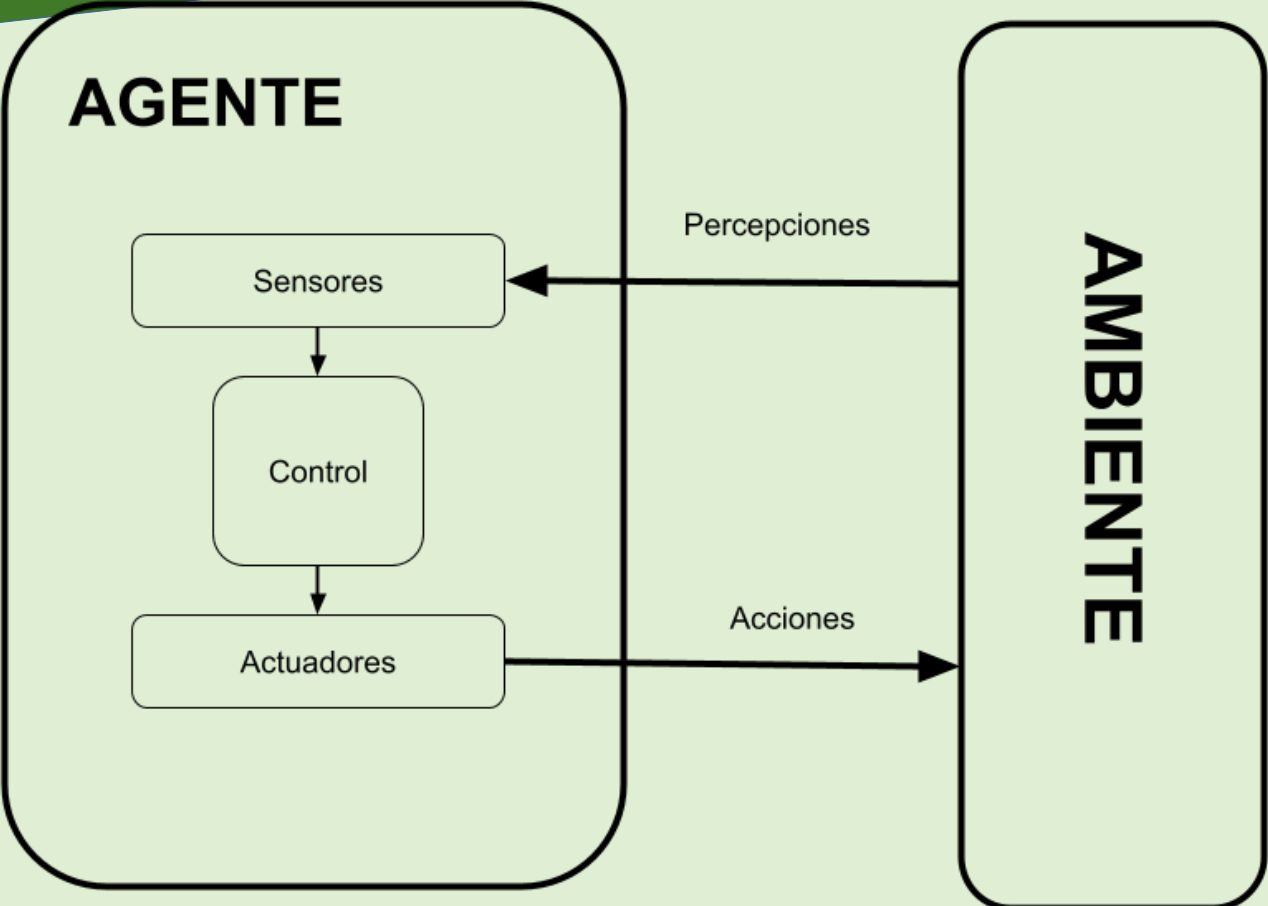
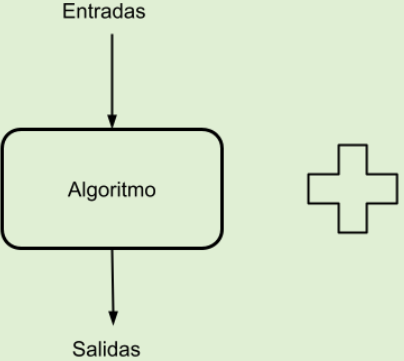


Nao



Jackal

Resumiendo



Paradigmas



Existen tres funciones primitivas en robótica:

- Sensar (SENSE)
- Planificar (PLAN)
- Actuar (ACT)

Paradigmas



Primitiva robótica	Entrada	Salida
Sensar (SENSE)	Datos de los sensores	Información sensada
Planificar (PLAN)	Información (sensorial o cognitiva)	Directivas
Actuar (ACT)	Información sensada o directivas	Comandos a los actuadores

Paradigmas



Existen tres paradigmas para organizar la inteligencia en un robot:

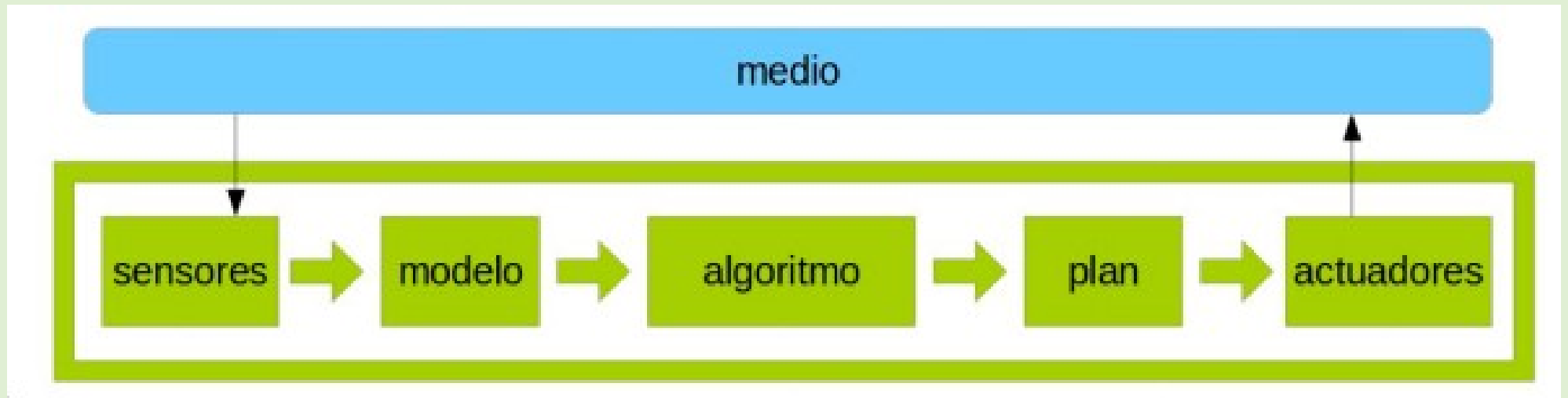
- Jerárquico (deliberativo)
- Reactivo
- Híbrido

Jerárquico



Primitiva robótica	Entrada	Salida
Sensar (SENSE)	Datos de los sensores	Información sensada
Planificar (PLAN)	Información (sensorial o cognitiva)	Directivas
Actuar (ACT)	Información sensada o directivas	Comandos a los actuadores

Jerárquico



Reactivo



¿Se hacían robots antes de las computadoras?

Reactivo



- Aparece de los estudios en biología y psicología cognitiva
- Minimiza el tiempo de respuesta, vinculando sensores y actuadores con reglas simples
- El comportamiento resulta de la interacción continua con el medio

Reactivo



Un comportamiento es una asignación de estímulos sensoriales a un patrón de acción motora que se utiliza para realizar una tarea



Reflejos - Memoria muscular

Reactivo



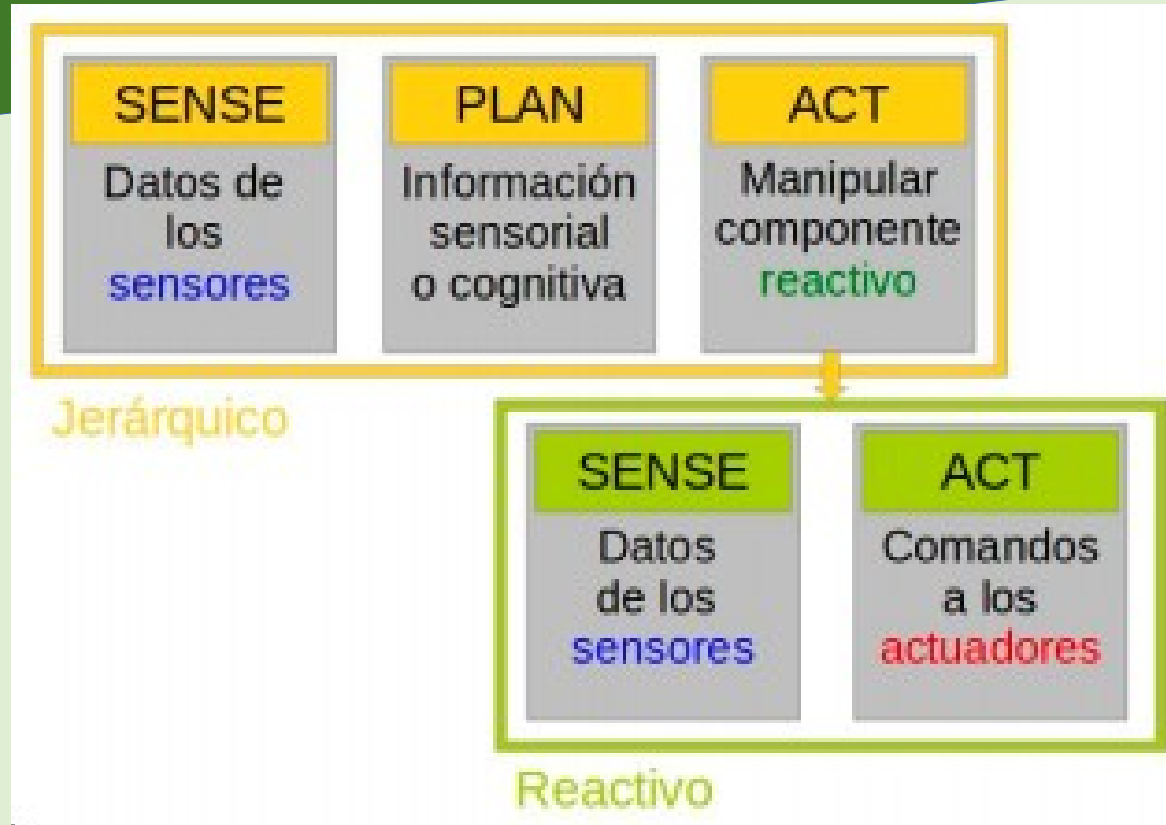
Primitiva robótica	Entrada	Salida
Sensar (SENSE)	Datos de los sensores	Información sensada
Planificar (PLAN)	Información (sensorial o cognitiva)	Directivas
Actuar (ACT)	Información sensada e directivas	Comandos a los actuadores

Reactivo



- Los comportamientos corren en paralelo
- Si sus salidas son compatibles, no hay problema. Si deciden cosas distintas hay que elegir:
 - Un comportamiento puede inhibir a otro
 - Un comportamiento puede activar a otro

Híbrido



Usos de los robots



- Sustituir a las personas en tareas repetitivas, peligrosas o de alta precisión
- Los robots industriales ya reemplazaron la mano de obra en fábricas
- Hoy en día existen robots en medicina, tareas domésticas, psicología, etc

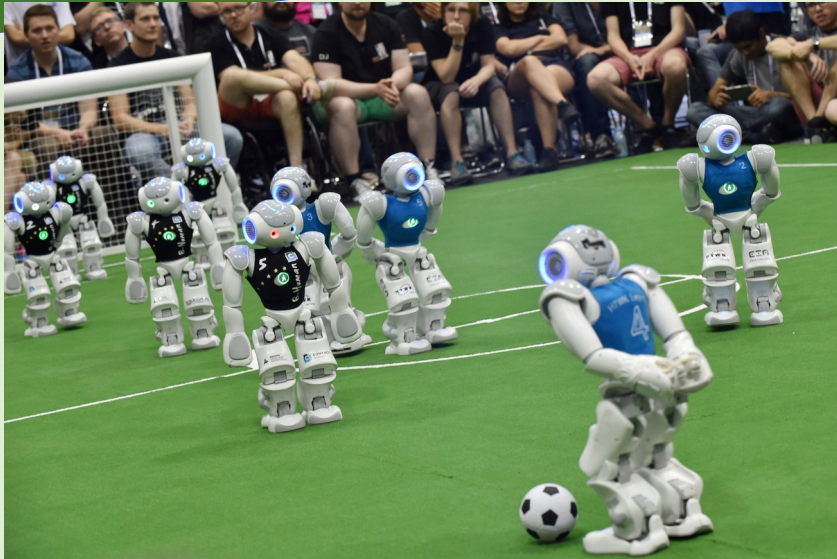
Usos de los robots

Robótica pedagógica

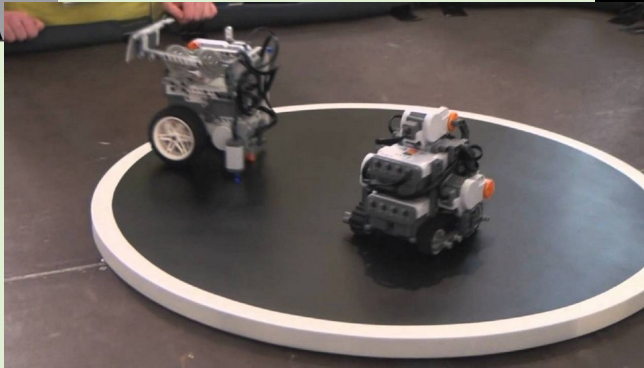
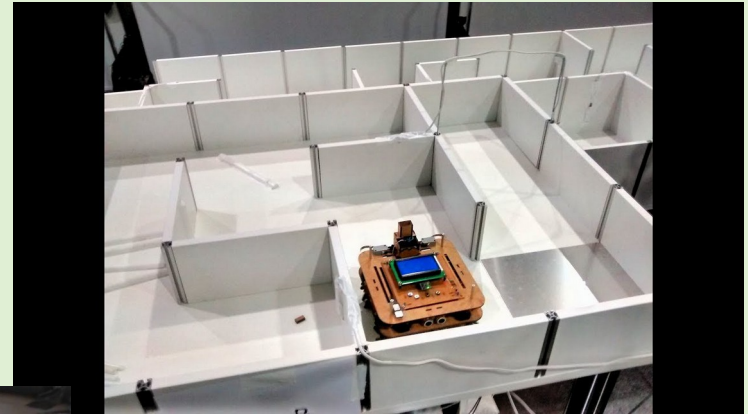
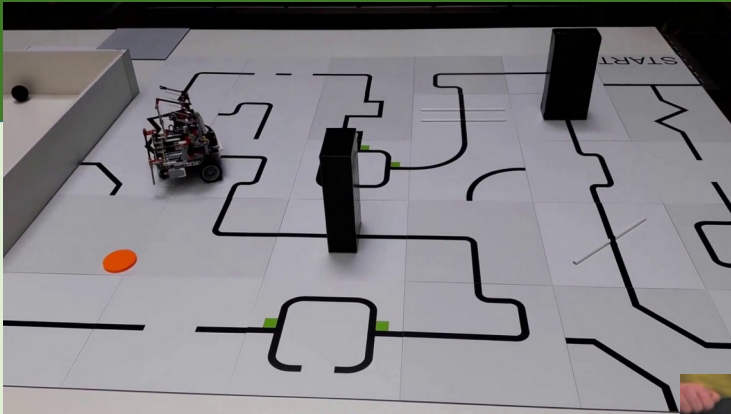


- Además del aprendizaje de conceptos de programación genera interés y estimula la creatividad
- Brinda la posibilidad de integración con diferentes áreas disciplinares

Competencias robóticas



Competencias robóticas





El proyecto Butiá

Sistema robótico constructivo
de bajo costo para uso
educativo

Objetivos del proyecto (2007)



- Crear una plataforma simple y económica para estudiantes de liceos públicos
- Reducir la asimetría entre liceos públicos y privados
- Transmitir a través de la robótica conocimientos sobre las nuevas tecnologías y sus aplicaciones

Instituciones involucradas (2010)

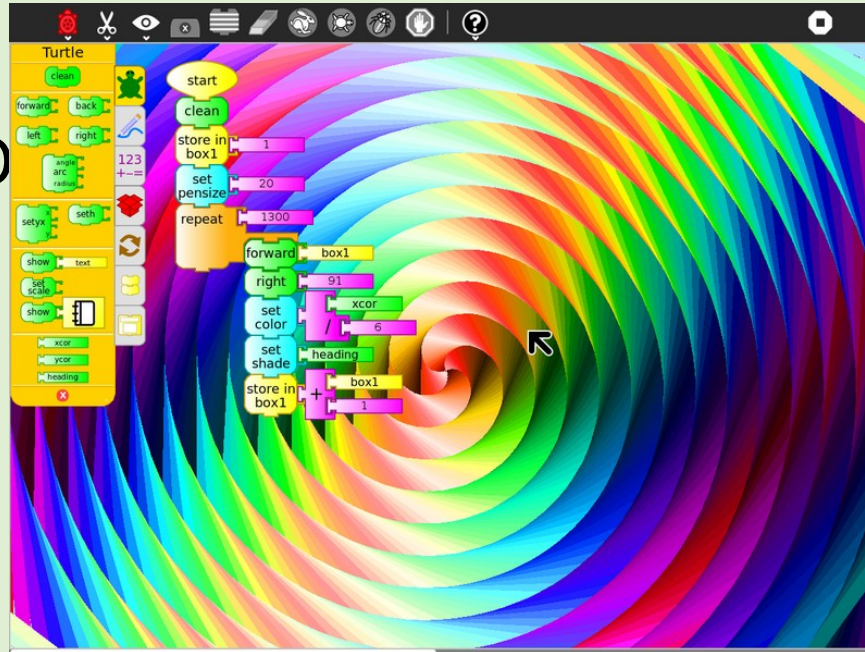


- Facultad de Ingeniería
 - Grupo MINA
 - Departamento de Diseño mecánico
 - Unidad de enseñanza
 - Unidad de Extensión
- ANEP-CODICEN
- Agencia Nacional de Investigación e innovación

Lenguajes de programación



- Turtlebots & Python
- Incluidos en las XO



- C, LUA, Java

Licencias



- Licencia GNU/GPL V3
- Esto permite que cualquiera pueda adquirir los elementos necesarios para desarrollar su propio sistema robótico

Conyuntura nacional (2010)

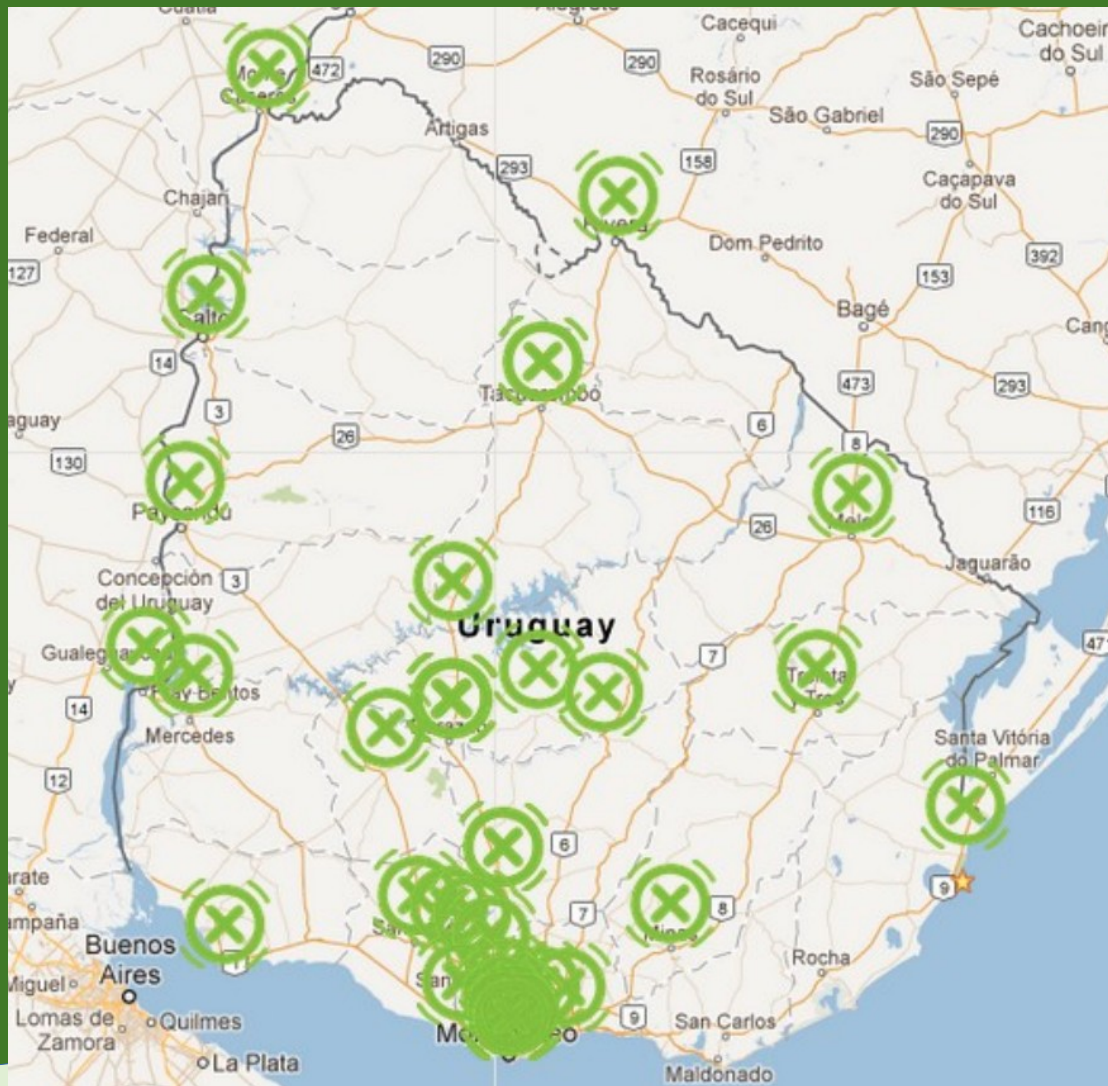


- Disponibilidad muy grande de computadoras XO, gracias al Plan Ceibal
- Se busca transformar las XO en un robot móvil, aprovechando sus capacidades de procesamiento y sensado
- Hoy en día se puede utilizar cualquier laptop con la plataforma

Población objetivo



- Incorporar sistemas robóticos en todos los liceos públicos con bachillerato tecnológico del país
- Incorporar una versión reducida (USB4Butia) en los laboratorios de física de los liceos y UTUs



Características del robot

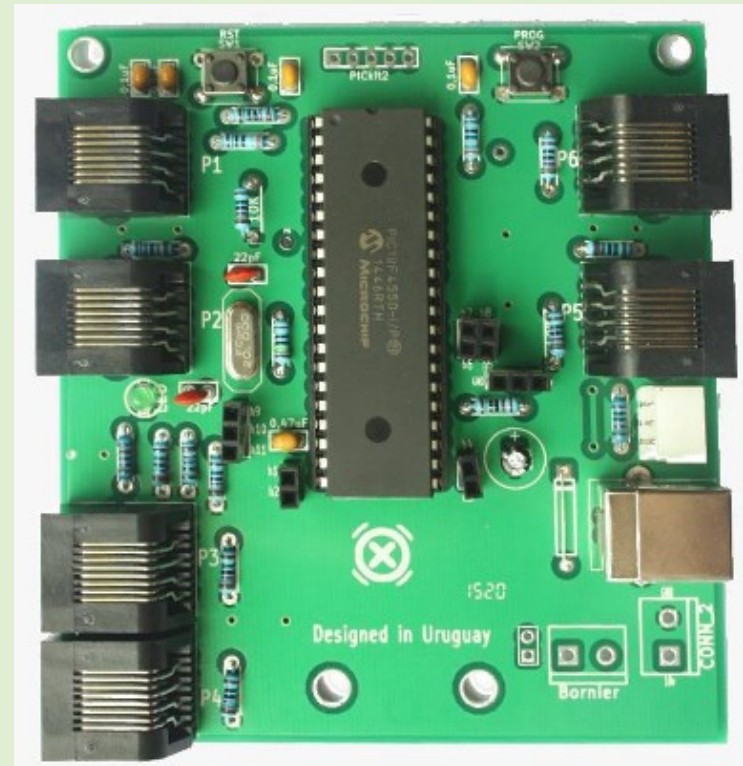
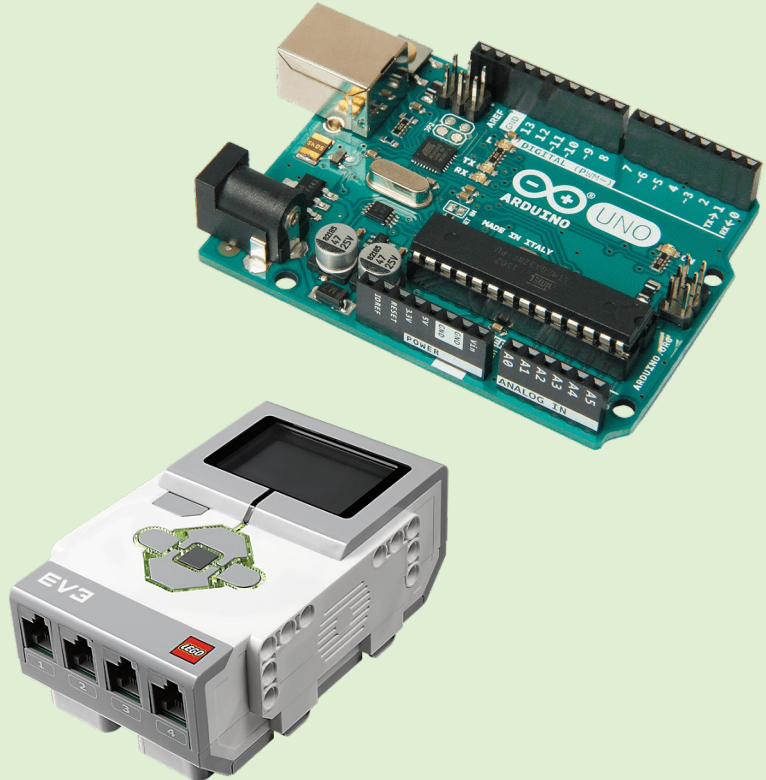


- Placa programable para interactuar desde el PC
- Motores para movilidad
- Sensores para percibir el entorno
- Fichas constructivas

Placas de control



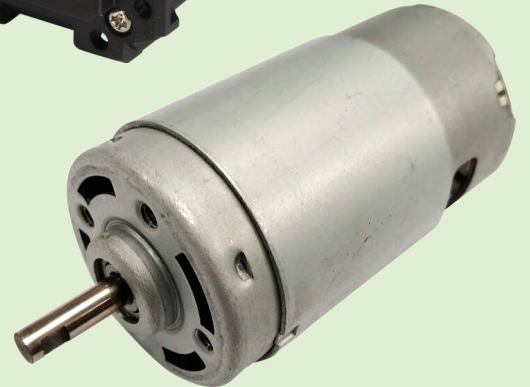
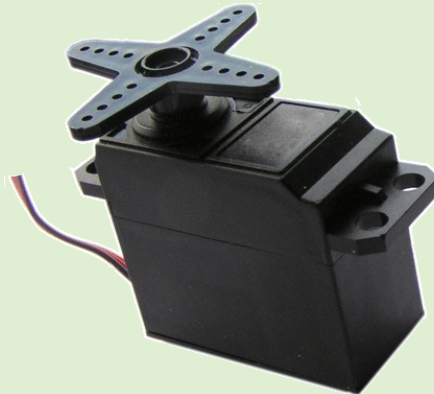
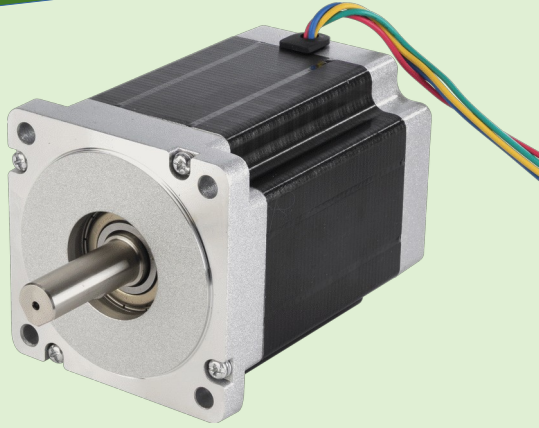
- USB4ALL
- USB4Butiá
- Handy
- Viper
- Arduino
- Lego Brick
- Raspberry Pi
- Parallax
- FoxBoard



Motores



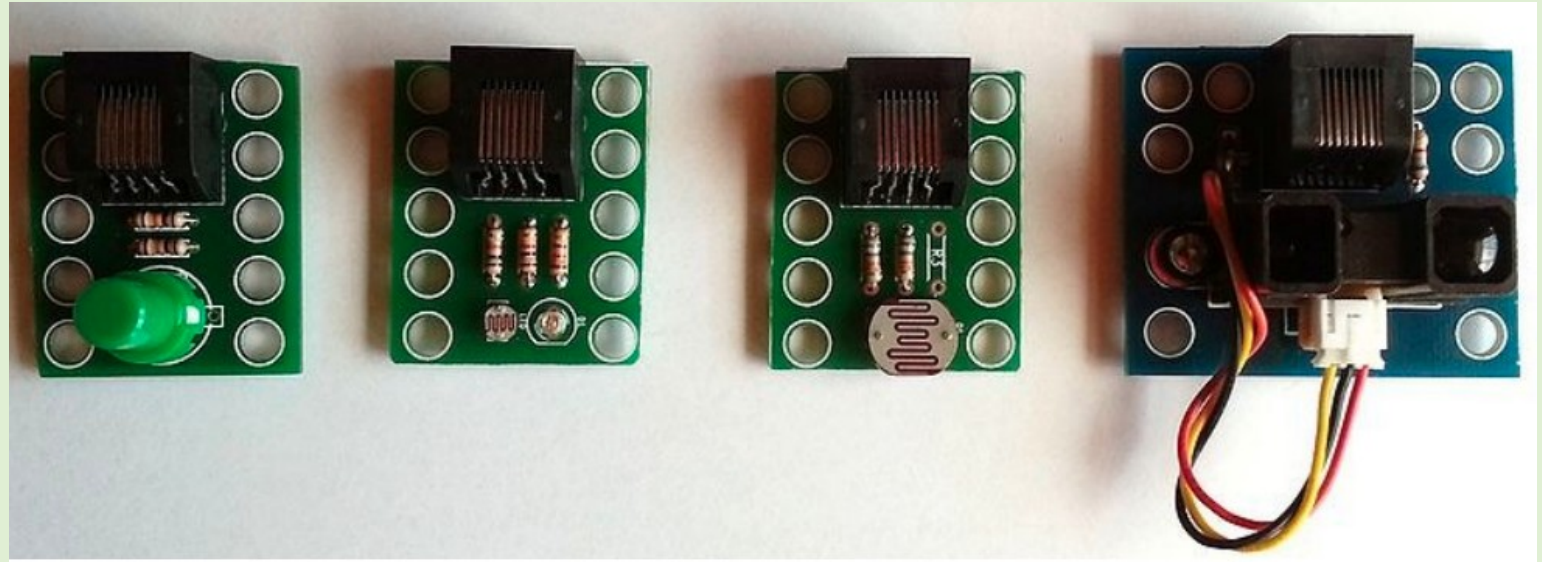
- Paso a paso
- Servo
- Corriente continua
- Digitales (Ej. Dinamixel)



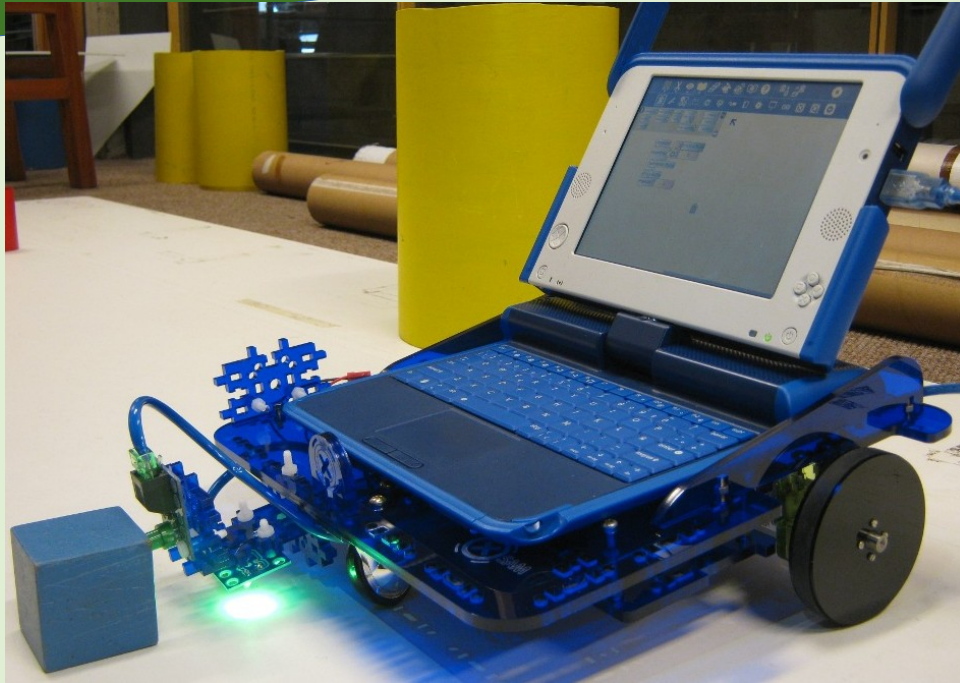
Sensores



- Contacto
- Grises
- Luz
- Distancia



Robot Butiá



Enlaces



- Proyecto butiá -
<https://www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia/>
- Wiki Butiá -
<http://www.fing.edu.uy/inco/proyectos/butia/mediawiki/>
- Evento Sumo.uy - <http://sumo.uy>
- Wiki de software OLPC -
http://wiki.laptop.org/go/Software_components
- Wiki de hardware OLPC -
http://wiki.laptop.org/go/Hardware_specification

¿Preguntas?

