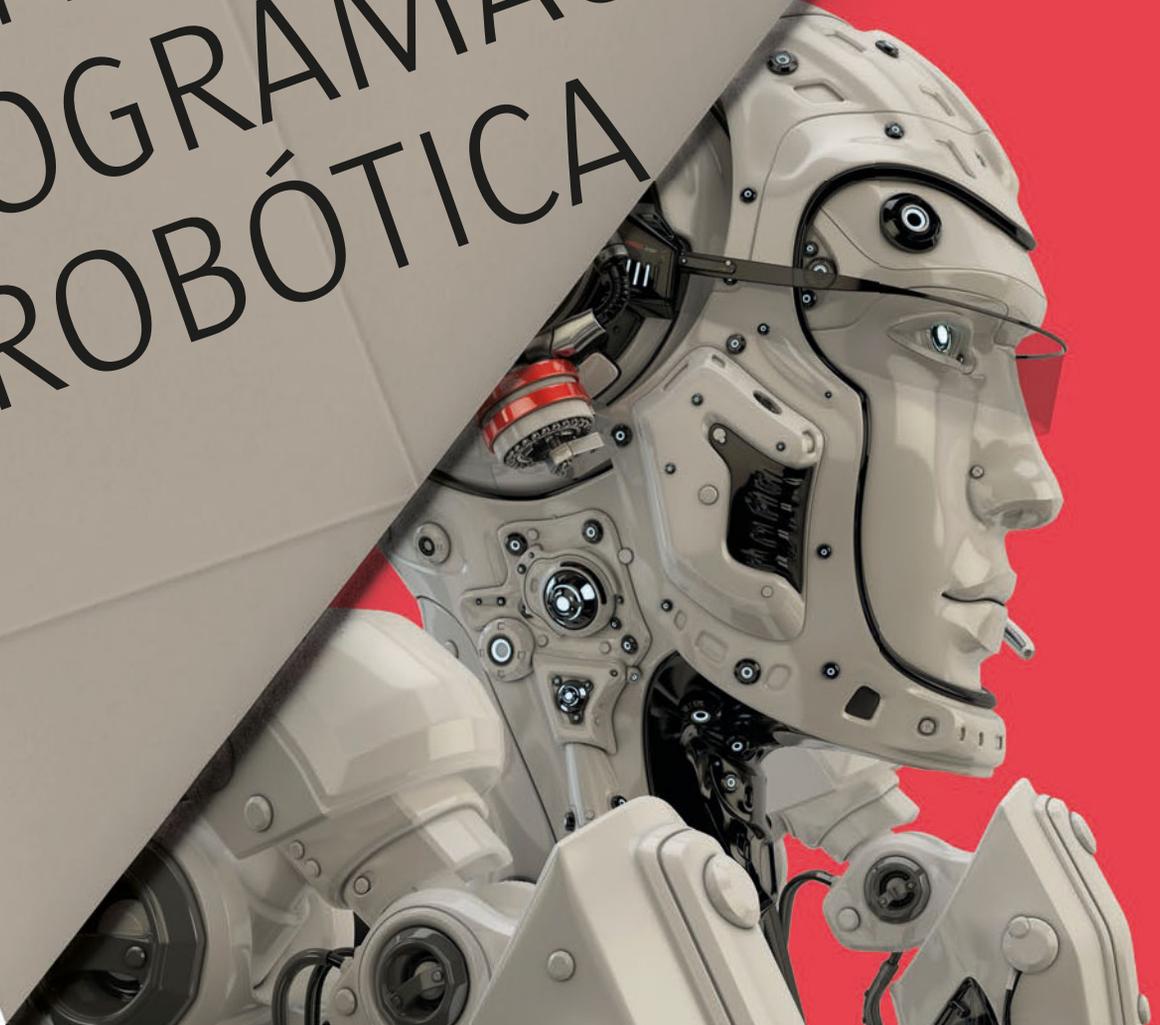


# 3

## ESO

Antonio Hernández (coordinador)  
Jorge Luján de Francisco  
Marc Muntada  
Ingrid Muñoz  
Bibiana Siscart

# TECNOLOGÍA, PROGRAMACIÓN Y ROBÓTICA



# índice

COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS BÁSICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA				
	Tecnología y ciencia ficción ¿Lo recuerdo? CC CL	Contenidos	Proyecto paso a paso CA CI	Construye tus competencias CA CI CL
<b>Para empezar</b> pág. 5		1. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) 2. El diseño de objetos 3. Objetos reales y objetos virtuales <b>Banco de actividades</b>		
<b>BLOQUE I. EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS</b>				
<b>1</b> <b>Diseño y proyecto tecnológico</b> pág. 12	<i>Avatar</i> . La tecnología en el cine  Limpiar la basura espacial	1. Tecnología y tecnoética 2. El proyecto tecnológico 3. Esquema general del proyecto tecnológico 4. Elementos finales <b>Banco de actividades</b> <b>Pasado, presente y futuro</b> CS CC CD		Propiedad intelectual y piratería
<b>BLOQUE II. PROGRAMACIÓN</b>				
<b>2</b> <b>Programación de aplicaciones</b> pág. 26	<i>Minority Report</i> . ¿Anuncios personalizados o invasión de la intimidad?  Vulnerabilidad en la red	1. Teléfonos inteligentes y aplicaciones 2. <i>Software</i> de desarrollo de aplicaciones: App Inventor 3. Elementos de una aplicación 2. Componentes de App Inventor 5. Explicación general del programa App Inventor <b>Banco de actividades</b> <b>Pasado, presente y futuro</b> CS CC CD	<b>Creación de la aplicación «Visita mi ciudad perfecta»</b> 1. Introducción 2. Planificación 3. Estructura de la aplicación 4. La aplicación paso a paso.	Lo que tu teléfono dice de ti
	<b>Técnicas de presentación</b> Subir una aplicación a Internet y crear su página CA CI CD			

### BLOQUE III. MODELADO, DISEÑO E IMPRESIÓN DE OBJETOS

<p><b>3</b></p> <p><b>Modelado e impresión 3D</b></p> <p>pág. 46</p>	<p>Imprimir órganos</p> <p>Biotecnología hecha en España</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Qué es la impresión 3D? ¿Cómo funciona?</li> <li>2. ¿Cómo se procesa la información a partir de un modelo 3D?</li> <li>3. Funcionamiento de una impresora 3D</li> <li>4. Introducción al modelado en 3D</li> </ol> <p><b>Banco de actividades</b></p>	<p><b>Modelado, personalización e impresión en 3D de una cajita con tapa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Modelado de la pieza</li> <li>3. Personalización de la caja</li> <li>4. Impresión de la pieza en 3D</li> </ol>	<p>Picos protésicos</p>
	<p><b>Técnicas de presentación</b></p> <p>Subir una aplicación a Internet y crear su página   </p>			

### BLOQUE IV. ELECTRÓNICA

<p><b>4</b></p> <p><b>Electrónica y robótica</b></p> <p>pág. 66</p>	<p>Yo, robot. Las leyes de la robótica</p> <p>La robótica como riesgo</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la robótica</li> <li>2. Control de sistemas</li> <li>3. Arquitectura de un robot</li> </ol> <p><b>Banco de actividades</b></p> <p><b>Pasado, presente y futuro</b></p> <p>  </p>	<p><b>Construcción de un joystick y programación de un videojuego</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Construcción del joystick</li> <li>3. Montaje del joystick</li> <li>4. Conexión entre Arduino y S4A</li> <li>5. Programación del juego</li> </ol>	<p>Robots militares</p>
	<p><b>Técnicas de presentación</b></p> <p>Elaborar un vídeo de presentación   </p>			

<p><b>Proyectos globales: ¡Acepto el reto!</b></p> <p>  </p> <p>pág. 86</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto basado en un proceso. Ecodiseño: 100% reciclado</li> <li>2. Proyecto ambiental. Diseña y construye un nido de murciélagos</li> <li>3. Proyecto basado en una tecnología. Introducción a Arduino</li> <li>4. Proyecto de robótica. Diseña y construye un <i>sumobot</i></li> <li>5. Proyecto basado en programación. Programación con Minecraft</li> </ol>
--	--

#### LAS COMPETENCIAS

<p> Competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología</p> <p> Identificar cuestiones científicas</p> <p> Explicar fenómenos científicos</p> <p> Utilizar pruebas científicas</p>	<p> Conciencia y expresiones culturales</p> <p> Competencias sociales y cívicas</p> <p> Comunicación lingüística</p> <p> Aprender a aprender</p> <p> Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor</p> <p> Competencia digital</p>
--	---

#### LAS ACTIVIDADES

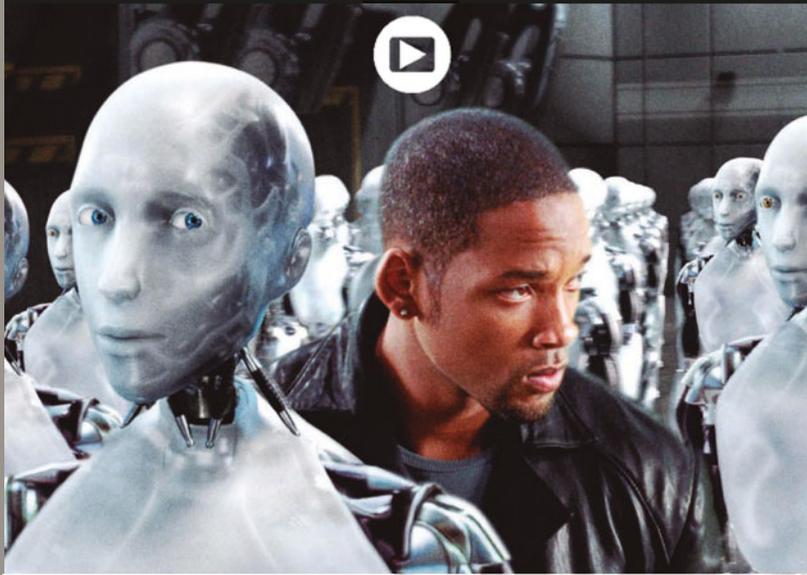
	Avanzada
	Reto

# 4

## Electrónica y robótica

### Tecnología y ciencia ficción

Las leyes de la robótica



Yo, robot (2004) de Alex Proyas.

1

¿Cuáles son  
las tres leyes  
de la robótica?

2

¿Añadirías  
o variarías  
alguna de esas  
leyes?

3

¿Podrán algún día  
los robots tener  
sentimientos?  
¿Y dominarnos?

# ¿Lo recuerdo?



## La robótica como riesgo

La pregunta acerca del riesgo que suponen las máquinas para la humanidad, tal y como se la plantean alarmados científicos de la talla de Stephen Hawking, además de enferma de optimismo, llega tarde. La imagen de un mundo arrasado por *Skynet* no es más que una fabulación pedestre que no hace justicia a la realidad.

La distopía, para entendernos, es esto, nada tiene que ver con la ficción. Podemos fabular con un futuro a imagen de *Walking dead*, que básicamente propone la superación del *Homo sapiens* por una nueva especie de muertos en vida. Eso o compartir con la película recién estrenada *Ex Machina* la posibilidad de una superación civilizada de nuestras deficiencias genéticas por máquinas necesariamente mejores, menos falibles.

Pero, insistimos, ya es tarde. Un estudio reciente demuestra que en 2050 se necesitarán el equivalente a tres planetas para el abastecimiento natural de todos nosotros. Ya consumimos muy por encima de la capacidad que tiene la Tierra de proveernos de recursos de manera renovable.

Y nos acercamos al límite con paso decidido. Si a esto sumamos la forma tan profundamente injusta de repartir la riqueza (el 1% posee el 50%) ya sí podemos aceptar que, como proyecto, somos lo más parecido a un fracaso. En este panorama, la pregunta por la amenaza que supondría una *Thermomix* con conciencia (suponiendo que no la tenga ya) se antoja retórica.

¿Por qué no darle una oportunidad? Peor que nosotros no puede hacerlo.

Luis Martínez, «Llegan tarde las máquinas».  
*El Mundo* (1 de marzo de 2015) (adaptación)

1. ¿Qué es una distopía?
2. ¿Por qué plantea el autor que «es tarde» para la humanidad?
3. Compara el futuro que plantean películas como *Terminator* y *Ex Machina*, o la serie *Walking Dead*, con algún libro o película que conozcas con el que estés de acuerdo. Di si se trata de utopías o distopías.
4. Organizaos en grupos y, con ayuda del profesor o profesora, reflexionad sobre el papel que podrían desempeñar las máquinas cuando tengáis 70 años. Presentad vuestras ideas en clase.

# 1. Introducción a la robótica



Los automatismos son los primeros robots propiamente conocidos. Actualmente se usan más como juguetes, pero en sus orígenes fueron un gran invento.



El ejemplo más paradigmático de robot se encuentra en el entorno industrial, donde los brazos robóticos manipulan piezas con gran precisión.



Un androide es un robot de forma humana o humanoide. El objetivo es que pueda interactuar con las personas de forma amigable, siendo más o menos autónomo.

El siglo XXI ha marcado un antes y un después a muchos niveles, entre ellos el de la tecnología. Es habitual encontrar en nuestros hogares ordenadores, teléfonos móviles, tabletas u otros dispositivos llamados «inteligentes». También están presentes en nuestro entorno más cercano, muchas veces sin que seamos conscientes de ello: en establecimientos, en el transporte público e, incluso, integrados en el mobiliario urbano. El concepto *Smart City* y las mejoras en el ámbito de la robótica han contribuido a ello.

Un **robot** es un mecanismo articulado que desarrolla movimientos o funciones automáticas, siguiendo instrucciones externas o unas reglas que le han sido incorporadas. La **robótica** es una rama de la tecnología centrada, sobre todo, en el **diseño**, la **programación** y la **construcción** de robots.

Desde que Herón de Alejandría (siglo I) creara el primer autómatas, la robótica ha evolucionado lentamente hasta llegar a una verdadera revolución en el siglo XX. La estrecha relación con la tecnología ha contribuido a ello, y actualmente existen artilugios impensables veinte años atrás. Los androides o robots humanoides, los robots domésticos o los que se utilizan en misiones especiales (como en el espacio u otros ambientes hostiles para la vida) son un ejemplo de ello.

La robótica camina hacia una nueva época: la llamada **era cibernética**. En ella los componentes tecnológicos se integrarán en la biología humana, como ya sucede con algunos implantes oculares, cocleares o de miembros que son funcionales. Un cibernético (del acrónimo inglés formado por *cyber* 'cibernético' y *organism* 'organismo') es una criatura compuesta de elementos orgánicos y tecnológicos.

Ahora bien, si analizamos las ventajas e inconvenientes de la implantación de la robótica en la sociedad podemos enumerar algunos pros y contras:

## PROS

- En la industria, fabricación de productos de mejor calidad, precisión y uniformidad.
- Confort y comodidad en el día a día.
- Reducción del trabajo pesado o peligroso.

## CONTRAS

- Reducción de puestos de trabajo.
- Dependencia con respecto a algunos dispositivos y productos, sobre todo a nivel doméstico.
- Mal uso de robots militares o armados.

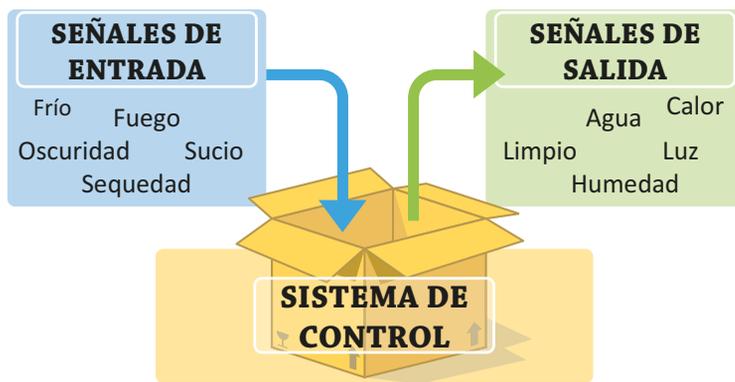
Algunos de los contras han abierto serios debates sobre el futuro de la robótica dentro de la sociedad humana, especulando sobre la desaparición del ser humano y la aparición de una nueva sociedad: la de los robots. O quizá la de los cibernéticos.

## 2. Control de sistemas

Una familia llega a casa y decide poner la calefacción a 18 °C. Cuando la vivienda se calienta y llega a la temperatura establecida, el termostato envía una señal al calentador para que se pare, hasta que detecta que la temperatura desciende por debajo de los 18 °C y se vuelve a encender. Para que este proceso sea efectivo es necesario tener un **control del sistema**.

La calefacción de una vivienda es uno de los muchos ejemplos cotidianos en los que un sistema debe ser controlado. El consumo de energía, encender y apagar una lámpara, mover un objeto con un brazo robótico o el riego automático son ejemplos del día a día en los que interviene un sistema de control.

El sistema puede representarse mediante bloques: se necesitan señales de entrada para que el sistema de control las analice y, de esta manera, lance en forma de señales de salida las acciones que se deben realizar.



El riego automático puede programarse para que a una hora exacta riegue durante cinco minutos. En este caso, se trata de un sistema de lazo abierto.

### Sistema de lazo abierto

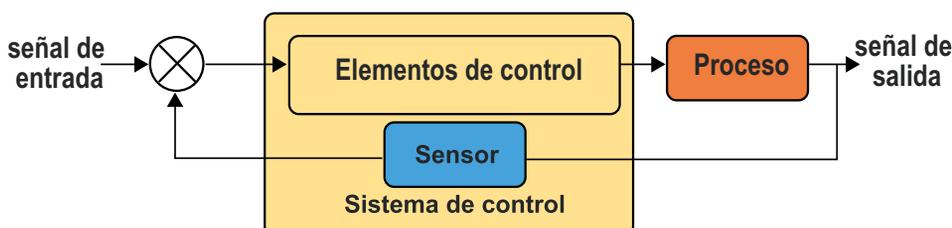
También conocido como **sistema lineal**. El sistema de control de lazo abierto actúa siempre sin que la señal de salida afecte al sistema de control. Es decir, las señales de salida son inmediatas, obteniendo siempre el **mismo resultado**.



El termostato de una vivienda. Para climatizarla a gusto del propietario el sistema manda señales de salida a medida que recibe información de entrada. El sistema funciona de forma continua mientras el objetivo no se ha cumplido. En este caso, se trata de un sistema de lazo cerrado.

### Sistema de lazo cerrado

Un sistema de control de lazo cerrado funciona de forma continua siguiendo un **bucle finito**. Las **señales de salida pasan a ser señales de entrada** repetitivamente, hasta que el sistema de control detecta que se ha llegado al objetivo para el que ha sido programado.



### 3. Arquitectura de un robot

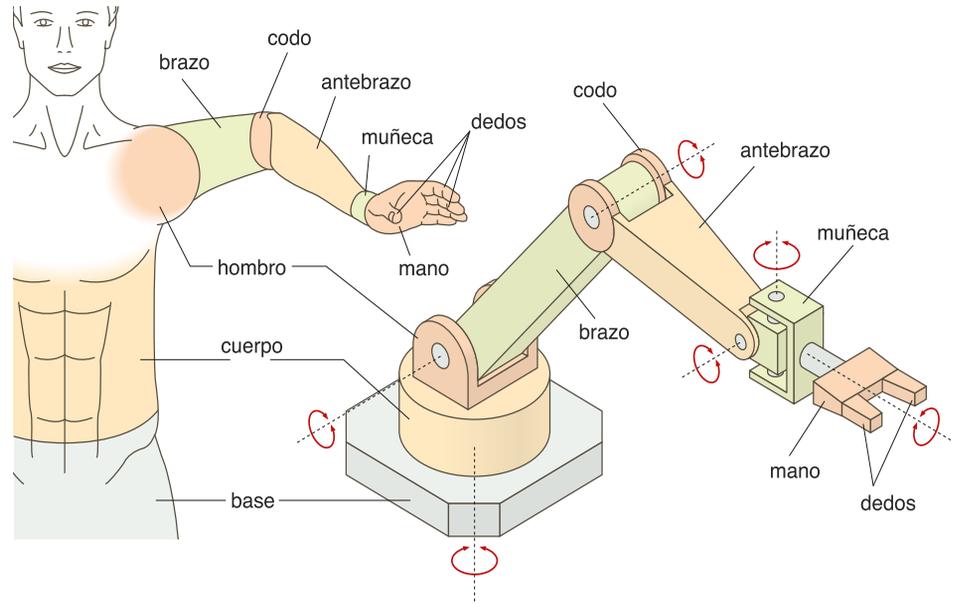


Robots en una fábrica de automoción. El trabajo que realizan es más homogéneo y el tiempo de producción más regular. Además, la manipulación precisa de objetos pesados supera la capacidad del ser humano.

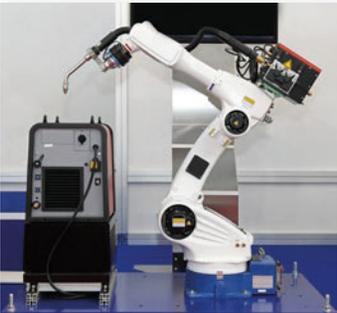


Un robot industrial es un brazo mecánico fijado a una base que articula sus distintas piezas para realizar las tareas para las que ha sido programado.

El robot simula el brazo de una persona, teniendo en cuenta todas sus articulaciones tal como puedes observar en la figura siguiente:



Si descomponemos el brazo en los distintos elementos que lo forman observaríamos cuatro muy definidos: la **parte mecánica**, los **actuadores**, los **sensores** y el **equipo de control**.

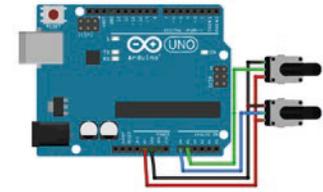
Parte mecánica	Actuadores	Sensores	Equipo de control
 <p>Se refiere al chasis del robot, incluyendo la forma que presenta y la capacidad de movimiento. Su estructura y sus articulaciones marcarán el espacio de trabajo.</p>	 <p>Son los encargados de realizar la fuerza motriz en cada articulación y garantizar su movimiento. Pueden ser eléctricos, hidráulicos o neumáticos. Los más usados entre los eléctricos son los de corriente continua y los motores paso a paso.</p>	 <p>Son dispositivos encargados de detectar distintos tipos de magnitudes y transformarlas en señales eléctricas. Pueden acompañar a la articulación para informar en todo momento al equipo de control de la posición en la que se encuentra.</p>	 <p>Es el dispositivo programable, el cerebro del robot. Se conecta mediante un cable a un puerto del ordenador. El equipo de control también manda y recibe señales de los actuadores y sensores, respectivamente.</p>

## Sistemas de control

El **sistema de control** es el encargado de asegurar que las acciones realizadas por el robot cumplen con el objetivo para el que ha sido programado. Esta unidad capta las señales de los sensores y envía a los actuadores órdenes acordes con el **programa** interno del sistema.

Normalmente para programar un robot se usa un **sistema de control mediante ordenador**. Para poder programar el robot es común usar un sistema de control mediante un ordenador. Este sistema se construye con un ordenador y una controladora, que es la encargada de recibir las señales de los sensores y de mandar las órdenes a los actuadores. Los datos se procesan mediante la controladora conectada al ordenador, que será el que dispondrá del programa que procesa las señales.

Por otro lado, también es posible encontrar robots controlados mediante un circuito electrónico programable integrado dentro el robot. En este caso el robot no necesita estar conectado al ordenador. Un ejemplo sería un juguete animado.



La placa Arduino es una plataforma de *hardware* libre que se conecta a un ordenador y actúa como controladora. Facilita el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.

## Elementos terminales

Todos los brazos mecánicos usan como dedo un elemento terminal, encargado de desarrollar una acción concreta según el tipo de trabajo que deba realizar. Los más comunes son los que se emplean como elemento de sujeción o herramienta, y los podemos encontrar en fábricas, hospitales, laboratorios u otros campos.

Los elementos terminales emulan, y algunas veces superan, la destreza y versatilidad de la mano humana. En la imagen lateral puedes observar un ejemplo aplicado al campo científico. La aguja administra dosis líquidas con gran rapidez y precisión, evitando a los investigadores una tarea tediosa sujeta a errores.



Elemento terminal de uso científico.

## Aplicaciones de la robótica



**Servicios.** Desarrolla tareas de ayuda a las personas. Se emplea, sobre todo, en el campo de la medicina, la seguridad o las tareas del hogar, como por ejemplo, las aspiradoras automáticas.



**Exploración.** Se usan para explorar zonas peligrosas o de difícil acceso, como minas, galerías, áreas contaminadas, el océano o el espacio. Un ejemplo es el vehículo marciano Opportunity.



**Industria.** Permiten realizar trabajos pesados, peligrosos y repetitivos de forma precisa. Los brazos robóticos, los manipuladores o los micro y nanorobots son los más usados.



**Entretenimiento.** Cada vez son más populares los juguetes robóticos, como los drones o las mascotas interactivas (Aibo, por ejemplo).



**Educación.** Lego, Robotis Kidslab o Arduino son algunos de los programas y plataformas que existen cuyo objetivo es introducir la robótica entre el público no especialista.



**Otros.** Dependiendo de la función que se requiera, pueden diseñarse robots específicos. Pueden ser quirúrgicos, de transporte, bélicos o que desarticulen bombas, entre otras muchas aplicaciones.

# proyecto paso a paso

## Construcción de un joystick y programación de un videojuego

### 1. Introducción



La finalidad de este proyecto es construir un **joystick** para PC totalmente funcional. Para ello, se emplearán conocimientos de varias disciplinas como la **programación**, la **robótica**, y la **electrónica analógica y digital**.

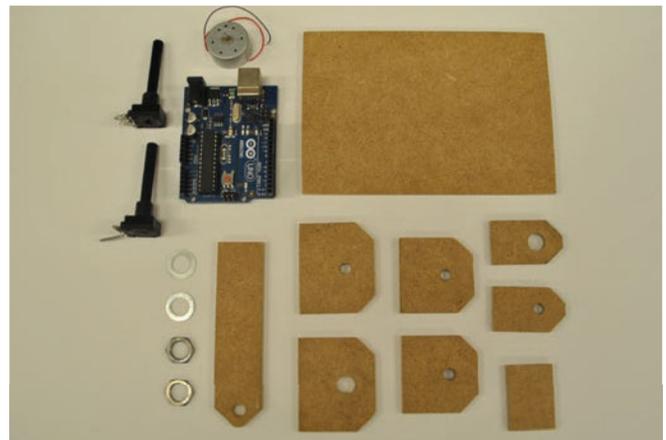
El control de sistemas que se empleará es el **Arduino Uno**, una plataforma de *hardware* libre basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo. Está diseñada para facilitar el uso de la electrónica en proyectos multidisciplinares.

Este *hardware* se asociará al *software* de **programación S4A**, una modificación de Scratch que proporciona una forma de programación sencilla y gráfica que consiste en arrastrar bloques de programación de manera muy intuitiva.

Este proyecto se debe desarrollar en el taller.

#### Materiales y herramientas

- Tabla de madera de 300 × 200 × 3 mm
- Cola blanca
- Motor de CC de 5 V
- Cuatro tornillos y sus arandelas
- Dos potenciómetros 1 k
- Cables de conexión eléctrica
- Cable conexión a PC
- Una placa Arduino Uno
- Un PC (sistema Windows, Mac o Linux)
- Papel de lija
- Llave fija del 14
- Estaño y soldador
- Polímetro
- Sierra de marquetería
- Taladro y brocas del 2, 6 y 10



## 2. Construcción del joystick

El joystick de este proyecto se ha construido con madera de 3 mm de grosor, aunque cualquier otro material rígido podría servir. Si utilizas otro grosor afectaría al montaje de las piezas y deberías recalcular las medidas del plano.

Si quieres construir el joystick con plástico puedes utilizar los conocimientos sobre impresión 3D que aprendiste en el capítulo anterior.

Para empezar, es importante identificar todas las piezas y realizar su correspondiente dibujo sobre la madera, tal y como se observa en el plano. Si las enumeras del mismo modo podrás controlar mejor los pasos que debes realizar.

A ver si eres capaz de proponer modificaciones a estos planos. ¡Sé creativo!

