



# Escornabot Singularis

## Introducción

Es un proyecto de un **robot educativo abierto**, para iniciar a las niñas y niños en el campo de la **robótica** y la **programación**, desde los más pequeños hasta los más grandes... a personas con alguna discapacidad, incluso a mayores de edad y jubilados.



Escornabot no es un producto, es un robot para que lo pueda construir casi cualquier persona. Es lo que se llama: “Hazlo tú mismo”, en inglés (DIY - Do It Yourself). El cuerpo del robot está fabricado con una impresora 3D, y el control con Arduino.

**Escornabot** puede ejecutar secuencias de movimientos que son programados por el usuario mediante la pulsación de las teclas del robot. También se puede ampliar su control manejándose desde un teléfono móvil o una “tablet” a través de Bluetooth o Wifi.

## Historia

En 2014 un equipo de gallegos formado por Tucho Méndez (profesor que tuvo la idea), Rafa Couto (hizo la programación), Xoán Sampaño (diseñó las piezas 3D) empezaron a trabajar en este proyecto en la asociación Bricolabs. Posteriormente se añadieron al proyecto Xabier Rosas que desarrolló los circuitos impresos, Jorge Lobo y Miguel Gesterio muchos mas colaboradores que ayudan a difundir y hacer crecer este proyecto por toda España, por países de América Central y América del sur, Francia y Japón.

**¿De dónde viene el nombre Escornabot?** Es una composición de escornaboi y robot (escorna+bot). *Escornaboi* es la palabra en gallego del [lucanus cervus](#) (ciervo volador, el mayor escarabajo conocido en el universo).



## Jugar con el Escornabot

Escornabot es un medio didáctico que permite con simples ordenes llevar a cabo juegos encima de una plantilla, tablero o mapa. Se puede empezar a jugar a partir de los 3 años hasta que uno quiera, se puede “jugar” aprendiendo.



1	6	5	1
3	5	2	3
4	2	4	6





## Filosofía del Proyecto

Es un proyecto de **hardware y software libre**, por lo que su evolución está abierta a toda la comunidad y cualquiera puede contribuir en su desarrollo.

Se pueden encontrar los detalles del desarrollo del proyecto, así como guías y manuales en su Github: <https://github.com/pablorubma/escornabot-v2.12>

La documentación está disponible en gallego, castellano, inglés y francés.

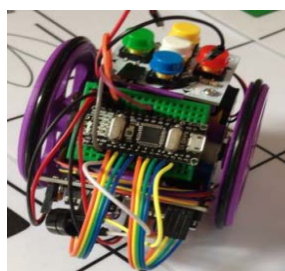
El lema del proyecto es: **Construye, Usa, Modifica y Comparte**

## Tipos de Escornabot

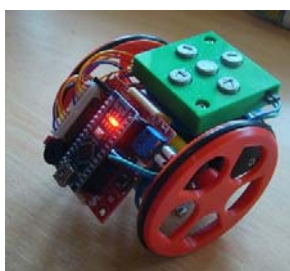
Existen diferentes modelos de estructura que han sido una evolución, con una electrónica que se ha montado en una placa de prototipado hasta en varios modelos de circuito impreso, que dependiendo del uso se adapta mejor a las necesidades educativas, pero su funcionamiento básicamente es el mismo, en este documento se centra en el modelo Singularis por su estructura de conexionado más sólida.



Placidus



DYI



Brivoi



Singularis

## Partes del Escornabot

La estructura está fabricada con una **impresora 3D**, que está al alcance de todos por su bajo precio. El filamento es biodegradable y se puede reciclar.

Archivos STL disponibles en: <https://github.com/pablorubma/escornabot-v2.12/tree/master/archivos-stl>



Procesador Arduino



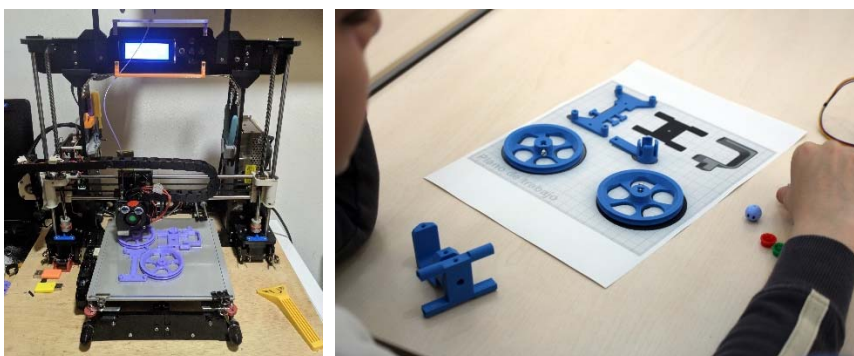
Motores paso a paso, LEDs, pulsadores, porta-pilas...



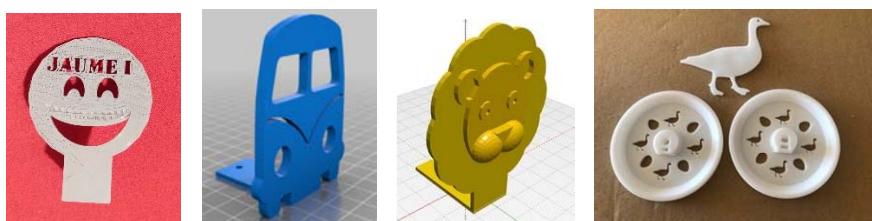


## ¿Cómo se construye?

Las piezas de la estructura se hacen con una impresora 3D sencilla de 200x200 mm caben las 6 piezas que la componen. En muchas escuelas que disponen de una impresora 3D, se enseña al alumnado la impresión o el cuidado de esta.



Hacer la cara del Escornabot con 3D permite realizar un diseño de esta “cara” personalizada, incluso del interior de las ruedas. Un taller que implica imaginación y el uso de herramientas 3D.



El montaje es también muy simple ya que se sujetan las piezas con tornillos. Está disponible una documentación completa para hacer un taller de montaje, muy adecuado para realizar en las escuelas.



También hay disponible un taller completo de montaje de la placa electrónica, evidentemente primero es necesario hacer un taller de soldadura de la que se dispone la información y se puede hacer en secundaria con las medidas de seguridad necesarias. Estos talleres pueden ser útiles para el profesorado o hasta a familias que quieren aprender o entrar en el mundo de la robótica DIY.

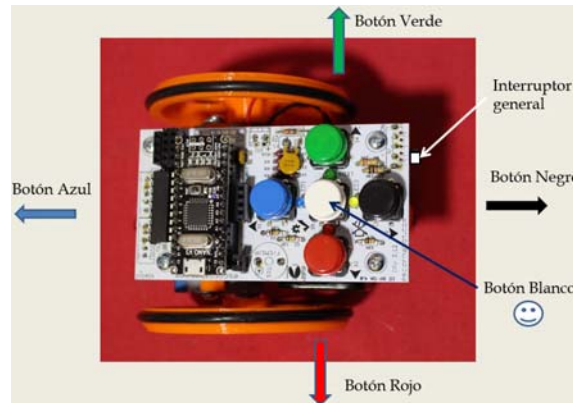






## ¿Cómo funciona?

El Escornabot dispone de un interruptor general que permite poner en marcha, y 4 botones que permite programar los movimientos que queremos que haga, cada pulsación programada hará avanzar 10 cm, permite mover hacia adelante (tecla azul), mover hacia atrás (tecla negra), girar a la izquierda (tecla roja), girar a la derecha (tecla verde) y la tecla del medio de color blanco hará que ejecute la secuencia programada. También la tecla blanca puede parar la secuencia cuando el Escornabot está en marcha.



### Primer paso: ¡¡Saludo !!

Al poner el interruptor en marcha, un LED de la placa Arduino se enciende, esperar al primer “bip” y pulsar la tecla Blanca, entonces el Escornabot realizará unos movimientos preprogramados de saludo. Solo hace esta secuencia al conectar alimentación.

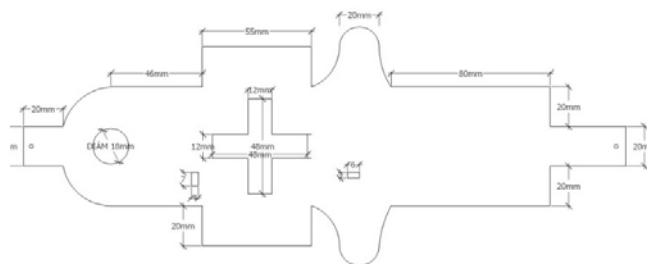
A partir de aquí ya se puede programar una serie de movimientos, como se ha indicado cada pulsación hará que avance un cuadro del tablero que equivale a 10cm.

Para usarlo en edad muy temprana, hace falta empezar a hacer movimientos paso a paso. Por ejemplo, avanzar 2 cuadros, después programar girar a la derecha, seguidamente programar avanzar 1 cuadro, ... girar a la izquierda...

Cuando ya se tiene el control de los movimientos, se puede programar una secuencia tan larga y compleja como se quiera. Se pueden programar hasta 100 movimientos.

## Vestir al Escornabot

Se puede “vestir” al Escornabot para cambiar su aspecto “rústico” del mismo, usando goma eva y algunos detalles decorativos. O añadir una pieza que indique la “cara” del Escornabot. Se ofrece una plantilla como base. Y existen algunos modelos de la cara, pero esto permite hacer un taller de diseño.



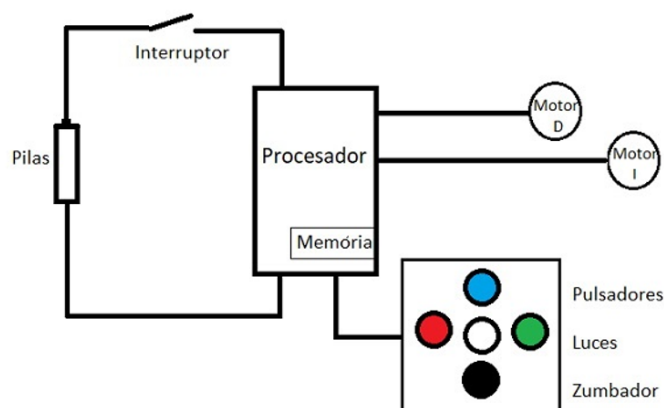


## Escornabot en profundidad

### Partes del Escornabot

- ▣ 2 motores para mover 2 ruedas
- ▣ 1 procesador para la secuencia las ordenes hacia los motores y LEDs de señalización.
- ▣ 1 memoria para guardar las órdenes.
- ▣ 5 teclas para pulsar las órdenes.
- ▣ 5 luces de indicación.
- ▣ Zumbador para sentir que está haciendo.
- ▣ 4 pilas para dar energía al Escornabot.
- ▣ Interruptor para poner en marcha.

### Esquema del Escornabot

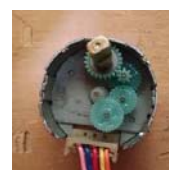


### Motor paso a paso

El Escornabot incorpora dos motores paso a paso, quiere decir que se mueven por impulsos, también incorporan una reductora, cada 64 pulsos dan una vuelta, que permite una gran precisión.

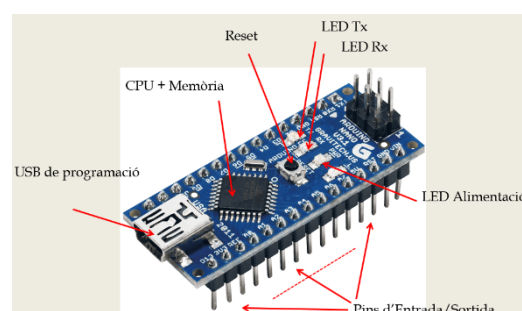
Si giran en el mismo sentido el robot avanza o retrocede, si uno gira en un sentido y el otro en sentido contrario, el robot girará 90 grados hacia la derecha o 90 grados hacia la izquierda.

Hay una nueva revisión de firmware que puede girar a 45 y a 90 grados, esto es para usuarios más grandes, y permite ir en diagonal.



### Procesador Arduino

La unidad de control de proceso Arduino es el cerebro del robot, es donde se guardan las instrucciones recibidas desde el teclado y donde se controlan los motores, LEDs y zumbador. También incorpora un conector USB para poder actualizar el firmware del robot.





## ¿Cómo cambiar las pilas?

Como cualquier equipo, la duración de las pilas no es ilimitada, y hace falta apagar el robot cada vez que se deje de jugar ya que aún que esté parado sigue gastando.

Si se ve que no acaba la secuencia programada, probablemente que tenga las pilas casi agotadas, aún que se vea el LED de alimentación encendido.

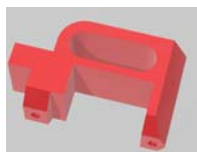
Par cambiar las pilas, primero apagar el robot, dando la vuelta al robot se encontrará un tornillo en el soporte del porta pilas y debajo de la bola hay otro, para sacar la bola con un pequeño destornillador se saca la bola haciendo una pequeña presión.

Se desplaza el porta-pilas hacia fuera y se sacan las 4 pilas agotadas y se colocan las nuevas, se vuelve a poner el porta-pilas en el soporte y se ponen de nuevo los tornillos y la bola.

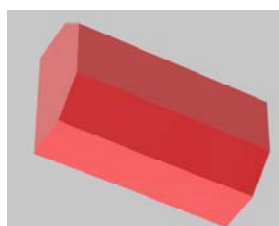


## Opción con baterías

Si se quieren usar baterías recargables, hace falta modificar el soporte del actual Escornabot, para esto hace falta imprimir la pieza del porta-baterías.



o imprimir un suplemento que se pondrá en la pieza portapilas actual.



Estas baterías son del tipo 9V, se pueden cargar a través de un cable USB tipo C a 5V, el modelo mostrado es de 650mA/h y no da más duración que les pilas, pero la recarga y un solo elemento puede mejorar dependiendo de la actividad que se haga.

Por un lado, puede estar en carga sin desmontar la rueda para cambiarla. Al comprar este tipo de batería se ha de fijar en la posición que está el conector de USB, ja que según el fabricante coloca en una posición u otra.

Finalmente, se tiene que comprar un cable clip para batería 9V





## ¿Como hacer un tablero para Escornabot?

A partir de una hoja o cartulina, es cuestión de trazar líneas cada 10cm haciendo un cuadrículado. El Escornabot se mueve en pasos de 10cm dentro del cuadrículado. Aquí también la imaginación es infinita para diseñar nuevos tableros para “jugar” aprendiendo, se pueden usar cualquier material reciclado para poner obstáculos en el recorrido, juntar varios tableros con un dibujo enorme (como el parchís que se diseñó con 12 cartulinas), o el tablero de Starwar.

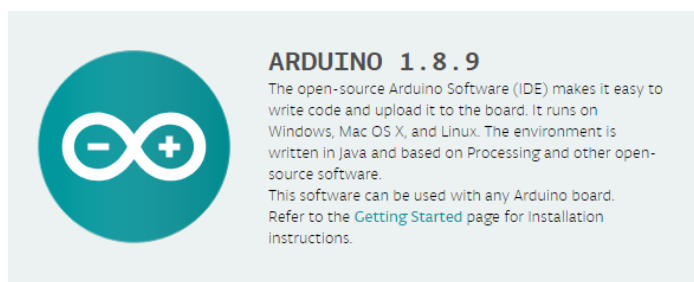


En la siguiente dirección se pueden encontrar una recopilación de tableros y una explicación de la actividad a realizar [https://github.com/escornabot/docs/tree/master/Escornabot\\_Mats](https://github.com/escornabot/docs/tree/master/Escornabot_Mats)  
Repositorio de tableros con indicaciones de como jugar: [bit.ly/escornamats](https://bit.ly/escornamats)

## ¿Cómo se programa?

Escornabot usa un módulo de Arduino, muy popular en el mundo DIY, donde se tiene que grabar el firmware de funcionamiento, que está totalmente disponible y documentado en <https://github.com/escornabot>

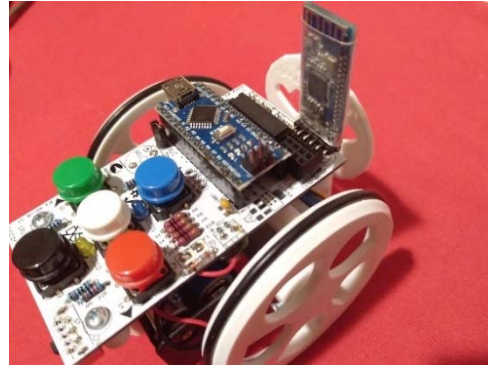
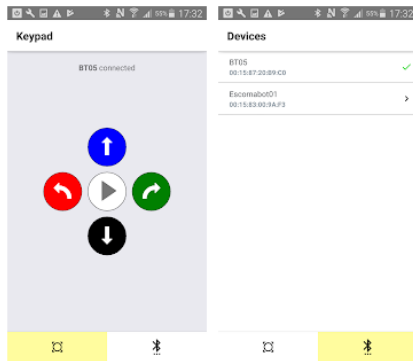
Se usa el entorno de desarrollo de Arduino y se puede hacer como taller de Informática el desarrollo completo o parcial del funcionamiento, evidentemente adecuando a la edad correspondiente.





## Escornabot sigue creciendo

Además, Escornabot está preparado para añadir un módulo de Bluetooth tipo HM-10 con su App disponible para Android y iOS.



También está preparado para un módulo Wifi, aunque no es recomendable típicamente por el alto consumo con respecto al módulo Bluetooth, pero es posible.

El control remoto no es recomendable para los usuarios de menor edad, ya que es mejor trabajar encima de una mesa o en el suelo. En cambio, el uso de control remoto permite realizar otro tipo de prácticas como el diseño de un control desde un smartphone con AppInventor.







## Programación con mBlock

Gracias a Ángel Villanueva ha desarrollado una Extensión específicamente para el robot Escornabot para el entorno de desarrollo de mBlock.

*mBlock* es un entorno gráfico de programación basado en el editor Scratch 2.0 creado por la empresa Makeblock que permite programar no solo los propios robots de Makeblock con Scratch si no también robots basados en Arduino como es el caso del robot *Escornabot*.

Para más información se puede encontrar en la web:

<http://www.mecatronicalab.es/programando-escornabot-con-mblock/>



Esta aplicación abre un campo en el mundo de la programación, permitiendo que Escornabot tenga un recorrido muy largo.

## Control de Escornabot por gestos

Información para controlar Escornabot por gestos:

<http://www.mecatronicalab.es/escornavoz/>

## Control de Escornabot por voz

Información para controlar Escornabot por voz:

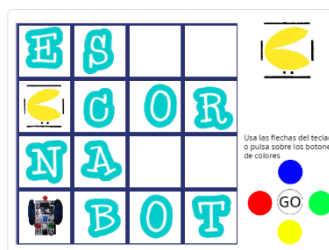
<http://www.mecatronicalab.es/escornavoz/>



## EscornaScratch

Simulador de movimientos del Escornabot

<https://scratch.mit.edu/projects/339723274/>

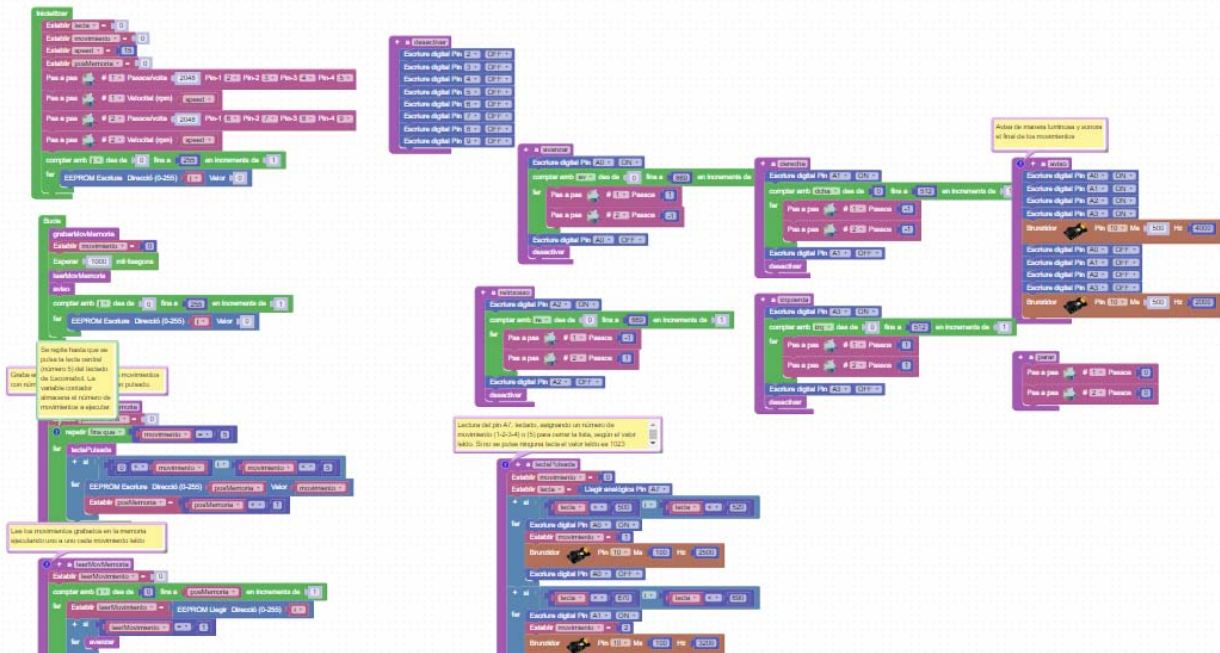


## Escornabot con Arduinoblocs

Con el entorno de desarrollo de Arduinoblocks [www.arduinoblocks.com](http://www.arduinoblocks.com) se ha desarrollado un control programado con bloques, ahora mismo está en una versión beta, y cualquiera puede ayudar al desarrollo completo.



<http://www.arduinoblocks.com/web/project/editor/1383471>



Escornabot es de software abierto y de hardware abierto.

## Escornarover y EscornaStemfie

Son dos proyectos realizados por Opcion3D <https://opcion3d.com/>: Escornarover es una estructura diferente con algunas diferencias de movimiento al tener cuatro ruedas tiene algunas particularidades que facilita la programación. EscornaStemfie es una estructura diferente de Escornabot bajo las características del juego de montaje impreso en 3D de Stemfie [www.stemfie.com](http://www.stemfie.com)



<https://www.thingiverse.com/thing:4911480>

<https://www.printables.com/model/286405-escornabot-stemfie-robot-fusion>

## Visualino para Escornabot

También se han creado bloques para poder trabajar con Visualino, una gran aportación.

<http://josema966.gitlab.io/bloques-en-visualino-para-escornabot.html>



## Nuevas librerías para Escornabot

La librería nace en el Club de Robótica de Granada, para cubrir la necesidad de programar Escornabot en un entorno de programación textual (IDE Arduino). Escornabot en un principio ha estado diseñado para programarlo exclusivamente con la botonera pensando en el alumnado de primaria, por tanto, para el alumnado mayor y con más capacidad de abstracción (tercer ciclo de primaria y ESO) se hacía necesario adaptarle una serie de instrucciones para poder manejar el Escornabot con programación textual. La librería está desarrollada por Prudencio Luna (@plunax) y Pedro Ruiz (@pedroruizf).

Está explicado en el manual <https://github.com/escornabot/libreria-arduino/tree/master/manual>

La librería se puede descargar desde <https://github.com/clubroboticagranada/libreria-arduino-escornabot>

## Escornabot en cualquier lugar

Escornabot se ha utilizado como medio de distracción, haciendo talleres en exposiciones dedicadas a la robótica como la MakerFaire, Robotac... pero también en hospitales de oncología infantil, incluso en centros geriátricos y con personas con discapacidades.





## ¿Qué es el pensamiento computacional?

El pensamiento computacional es una técnica de resolución de problemas utilizando técnicas y conceptos informáticos. Se puede emplear para resolver problemas complicados de manera algorítmica y a veces se utiliza para mejorar la eficiencia de procesos. El pensamiento computacional es una habilidad fundamental no solamente para los ingenieros informáticos si no para todos, ya que es aplicable a todas las disciplinas.

El pensamiento computacional no solo tiene que ver con las máquinas, sino con la manera de enfrentarse a los problemas y a las tareas a realizar.

## Beneficios del pensamiento computacional

El pensamiento computacional no es solamente aplicable al mundo informático, al contrario. Los beneficios educativos de poder pensar de manera computacional son diversos, empezando por el uso de abstracciones que mejoran y refuerzan las habilidades intelectuales, y que por tanto puede ser transferidos a cualquier otro ámbito.

El pensamiento computacional implica un conjunto de técnicas y habilidades de resolución de problemas que los programadores utilizan para escribir los programas que conforman las aplicaciones informáticas que utilizan a diario (buscadores, email, etc).

## Robótica educativa

Se trata de un sistema de enseñanza interdisciplinaria que potencia el desarrollo de habilidades y competencias en el alumnado, generando aprendizaje a partir de la propia experiencia durante el proceso de construcción y robotización de objetos. La interdisciplinariedad se debe al hecho que comprende conceptos relacionados con las áreas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas el que en inglés se conoce con las siglas STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), así como áreas de Lingüística y también de Creatividad. Añadiendo también la A de artístico. En este sentido, los ambientes multidisciplinares de trabajo de la robótica educativa ayudan al desarrollo de nuevas habilidades y conceptos, fortaleciendo el pensamiento sistémico de los estudiantes.

En entornos educativos, la robótica educativa se puede analizar desde dos perspectivas: aprendizaje de la robótica y aprendizaje con la robótica. Se puede hablar de robótica en educación y robótica para la educación, presentando dos enfoques en los cuales el alumnado ha de acceder al aprendizaje de la robótica y de la utilización de esta en el aprendizaje de temáticas en diversas áreas del conocimiento.