



## Escornabot Singularis

### Introducció

Es un projecte d'un **robot educatiu obert**, per iniciar a les nenes i els nens en el camp de la **robòtica** i la **programació**, des de els més petits fins els més grans...



La construcció del mateix el pot fer quasi qualsevol persona. Es el que es diu: "Fes-ho tu mateix", en anglès (DIY - Do It Yourself). El cos del robot fet amb impressora 3D, i el control amb Arduino.

**Escornabot** pot executar seqüències de moviments que son programats per l'usuari mitjançant la pulsació de les tecles del robot. També es pot ampliar el seu control per a poder ser manejat des d'un telèfon mòbil o una "tablet" a través de Bluetooth o Wifi.

### Historia

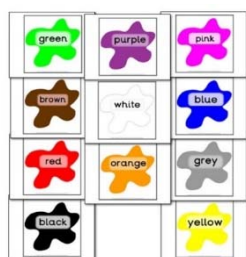
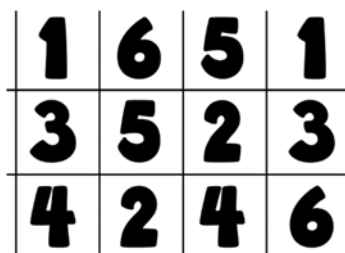
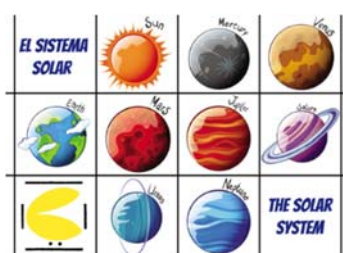
A 2014 un equip de gallecs format per, Tucho Méndez (professor que va tenir la idea), Rafa Couto (va fer la programació) i Xoán Sampaíño (va dissenyar les peces 3D), van començar a treballar en aquest projecte en l'associació Bricolabs. Després es van afegir Xabier Rosas que va dissenyar els circuits impresos, Jorge Lobo i Miguel Gesterio i amb d'altres col·laboradors més que ajuden a difondre i fer créixer aquest projecte per tot Espanya, per altres països d'América Central, América del sud, França i Japó.

**D'on ve el nom Escornabot?** És una composició de escornaboi y robot (escorna+bot). *Escornaboi* es la paraula en gallec del [lucanus cervus](#) (cervol volant, el major escarabat conegut en l'univers)



### Jugar amb l'Escornabot

Escornabot és un mitjà didàctic que permet amb simples ordres dur a terme jocs sobre d'una plantilla, tauler o mapa. Es pot començar a jugar a partir dels 3 anys fins que un vulgui, es pot "jugar" aprenent.





## Filosofia del Projecte

Es un projecte de **maquinari (Hardware) i programari (Software) lliure**, pel que la seva evolució està oberta a la tota la comunitat i qualsevol pot contribuir a seu desenvolupament.

Es poden trobar els detalls del desenvolupament del projecte, així com guies i manuals en el seu Github de Pablo Rubio: <https://github.com/pablorubma/escornabot-v2.12>

La documentació està disponible en gallec, castellà, anglès i francès.

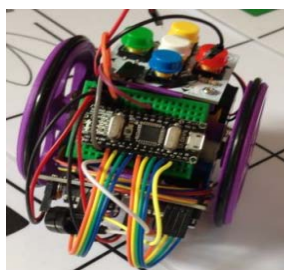
El lema del projecte és: **Construeix, Usa, Modifica i Comparteix**

## Tipus d'Escornabot

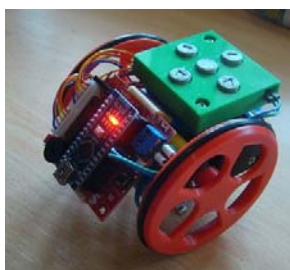
Existeixen diferents models encara que el seu funcionament es bàsicament el mateix, i ens centrem en el model Singularis per la seva estructura més sòlida.



Placidus



DYI



Brivoi



Singularis

## Parts de l'Escornabot

L'estructura està construïda amb una **impressora 3D**, que està a l'abast de tothom per el seu baix preu. El filament es biodegradable i es pot reciclar.

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



### Processador Arduino



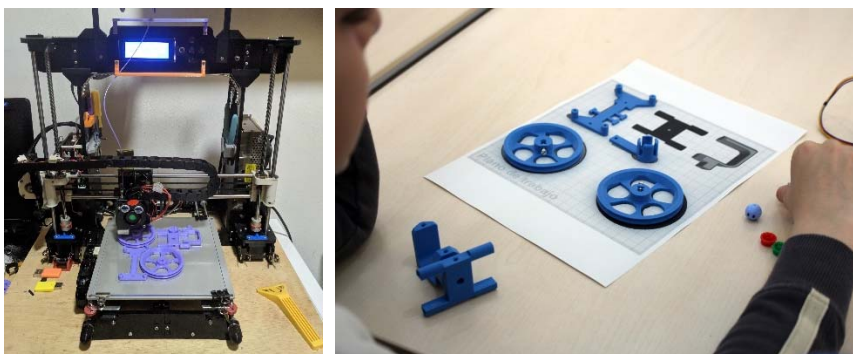
Motors pas a pas, LEDs, polsadors, porta-piles...



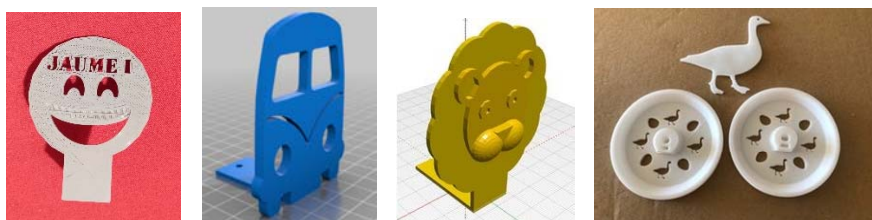


## Com es construeix?

Les peces de les estructures es fa amb una impressora 3D senzilla de 200x200 mm on caben les 6 peces que la componen. En moltes escoles que disposen d'una impressora 3D, s'ensenya a l'alumnat la impressió o la cura d'aquesta.



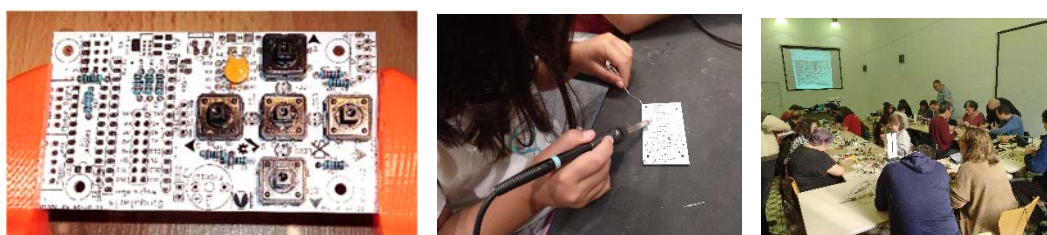
Fer la cara de l'Escornabot amb 3D permet realitzar un disseny d'aquesta "cara" personalitzada, fins i tot de l'interior de les rodes. Un taller que implica imaginació i l'ús d'eines 3D.



El muntatge és també molt simple ja que es subjecten les peces amb cargols. Està disponible una documentació completa per a fer un taller de muntatge, molt adequat per a realitzar a les escoles.



També hi ha disponible un taller complet de muntatge de la placa electrònica, evidentment primer cal fer un taller de soldadura del es disposa la informació i es pot fer a secundària amb les mesures de seguretat necessàries. Aquests tallers poden ser útils per al professorat o fins hi tot a famílies que volen aprendre o entrar al món de la robòtica DIY.

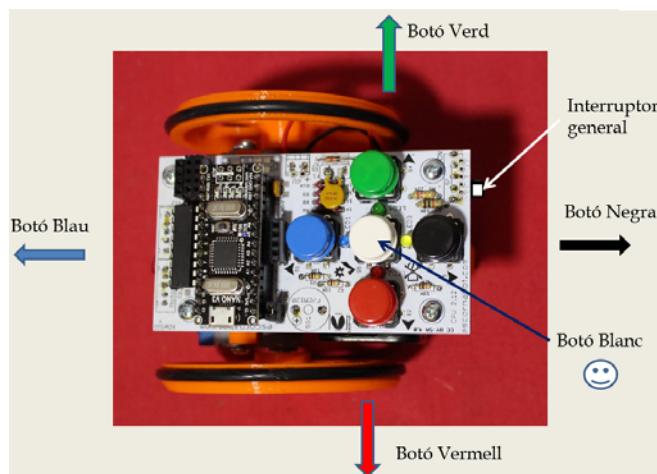






## Com funciona?

L'Escornabot disposa d'un interruptor general que permet posar en marxa, i 4 botons que permet programar els moviments que volem que faci, cada pulsació programada farà avançar 10 cm, permet moure endavant (botó blau), moure endarrere (botó negra), girar a l'esquerra (botó vermell), girar a la dreta (botó verd) i el botó del mig, de color blanc, farà que executi la seqüència de moviments programats. També el botó blanc pot parar la seqüència quan l'Escornabot està en marxa.



### Primer pas: Salutació !!

Posar el interruptor en marxa, un LED de la placa Arduino s'encén, esperar el primer "bip" i polsem el botó Blanc, llavors l'Escornabot realitzarà uns moviments pre-programats de salutació. Només fa aquesta seqüència al posar en marxa.

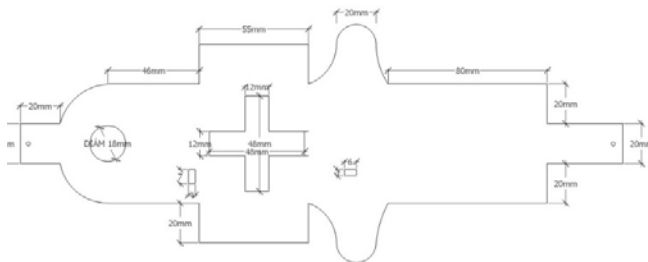
A partir d'aquí ja es pot programar una sèrie de moviments, cada pulsació fa que avanci un quadre de tauler que equival a 10cm.

Segons l'edat del usuari, cal començar a fer moviments pas a pas. Per exemple, avançar 2 quadres, girar a la dreta, avançar 1 quadre, girar a l'esquerra...

Quan es te el control del moviments, es pot programar una seqüència tan llarga i complexa com es vulgui. Es poden programar fins a 100 moviments.

## Vestir a l'Escornabot

Es pot "vestir" l'Escornabot per canviar el seu aspecte "rústic" del mateix, usant goma eva i alguns detalls decoratius. O afegir una peça que indiqui la "cara" del Escornabot. S'ofereix una plantilla com a base.



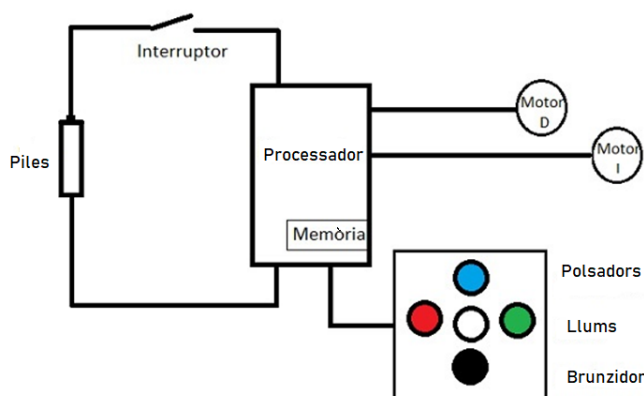


## Escornabot en profunditat

### Parts de l'Escornabot

- 2 Motors per moure 2 rodes
- 1 Processador pera seqüenciar les ordres cap els motors i LEDs senyalització.
- 1 Memòria per guardar les ordres.
- 5 Botons per polsar les ordres.
- 5 Llums d'indicació.
- Brunzidor per sentir que està fent.
- 4 Piles per donar energia al Escornabot.
- Interruptor per posar en marxa.

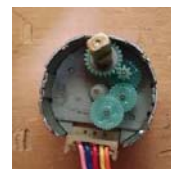
### Esquema del Escornabot



### Motor pas a pas

L'Escornabot incorpora dos motors pas a pas, vol dir que es mouen per impulsos i incorporen una reductora, cada 64 polsos dona una volta, el que permet una gran precisió.

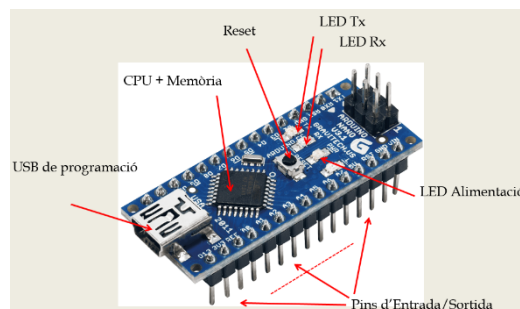
Si giren en el mateix sentit el robot avança o retrocedeix, si un gira en un sentit i l'altre en sentit contrari, el robot girarà 90 graus cap a la dreta o 90 graus cap a l'esquerra.



Hi ha una nova revisió de firmware que pot girar a 45 i a 90 graus, això es per usuaris més grans, i permet anar en diagonal.

### Processador Arduino

La unitat de control de procés Arduino es el cervell del robot, es on es guarden les instruccions rebudes des de els botons i on es controlen els motors, LEDs i brunzidor. També incorpora un connector USB per poder actualitzar el firmware del robot.





## Com canviar les piles

Com qualsevol aparell la duració de les piles no es il·limitada, i cal apagar el robot cada cop que es deixi de jugar ja que encara que estigui parat segueix gastant.

Si veieu que no acaba la seqüència programada, probablement que tingui les piles gairebé esgotades, encara que veiem el LED d'alimentació encès.

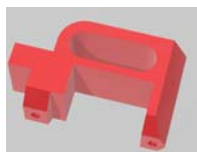
Per canviar les piles, primer apagueu el robot, donant la volta al robot veureu un cargol en el suport del porta piles i sota la bola hi ha un altre, per treure la bola amb un petit tornavís es treu la bola fent una petita pressió.

Es desplaça el porta-piles enfora i es treuen les 4 piles esgotades i es col·loquen les noves, es torna a posar el porta-piles en el suport i es posen de nou els cargols i la bola.

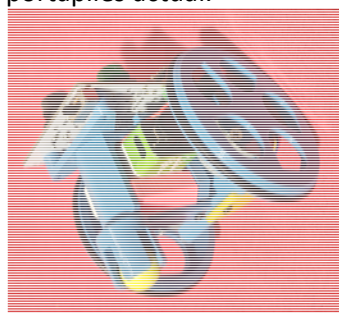
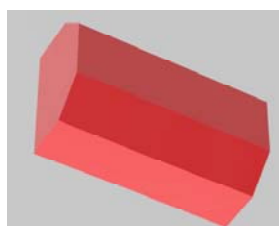


## Opció amb bateries

Si es vol fer servir bateries recarregables, cal modificar el suport del portapiles de l'actual Escornabot, per això fa falta imprimir la peça del porta-bateries.



o imprimir un suplement que es posarà en el suport del portapiles actual.



Aquestes bateries son del tipus 9V, es poden carregar a través d'un cable USB tipus C a 5V, el model mostrat es de 650mA/h i no dona més durada que les piles, però, la recarrega i un sol element pot millorar depenent de l'activitat que es faci.

Per un costat pot estar en carrega sense desmuntar la roda per canviar-la. En comprar aquest tipus de bateria s'ha de fixar en la posició que està el connector d'USB, ja que segons el fabricant col·loca en una posició o altra.

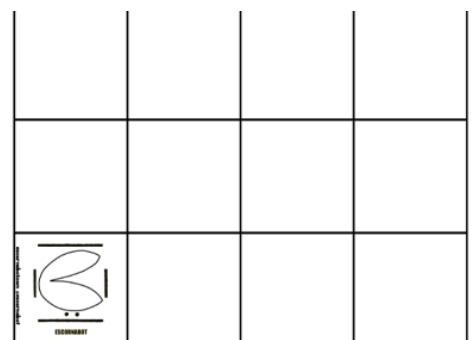
Finalment, es necessita comprar un cable clip per bateria 9V





## Com fer un tauler per l'Escornabot

A partir d'un full o cartolina, es qüestió de traçar línies cada 10cm fent un quadriculat. L'Escornabot es mou en passos de 10cm dintre de la quadrícula. Aquí també la imaginació és infinita per dissenyar nous taulers per a "jugar" aprenent, es pot fer servir qualsevol material reciclat per posar obstacles en el recorregut, ajuntar diversos taulers amb un dibuix enorme (com el parxís que es va dissenyar amb 12 cartolines), o el tauler de Star Wars.



En la següent adreça es poden trobar una recopilació de taulers i una explicació de l'activitat a fer [https://github.com/escornabot/docs/tree/master/Escornabot\\_Mats](https://github.com/escornabot/docs/tree/master/Escornabot_Mats)

Repositori de taulers amb indicacions de com jugar: [bit.ly/escornamats](https://bit.ly/escornamats)



## ¿Cóm es programa?

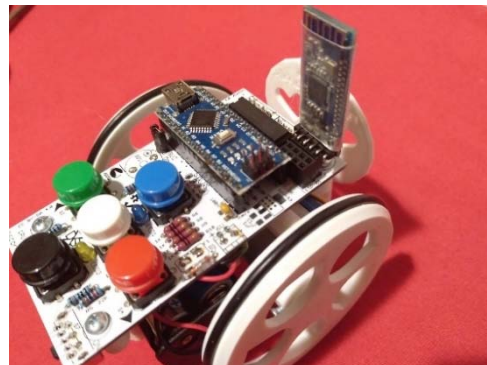
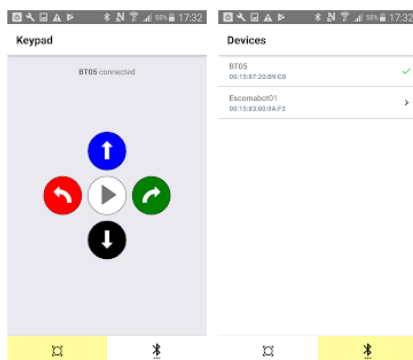
Escornabot fa servir un mòdul de Arduino, molt popular en el mon DIY, on es te que gravar el firmware del funcionament que està totalment disponible i documentat a <https://github.com/escornabot>

Es fa servir l'entorn de desenvolupament de Arduino i es pot fer com taller d'Informàtica el desenvolupament complet o parcial del funcionament, evidentment adequant a la edat corresponent.



## Escornabot segueix creixent

A més, Escornabot està preparat per afegir un mòdul de Bluetooth tipus HM-10 amb la seva App disponible per Android i IOs.



També està preparat per un mòdul Wifi, encara que no es recomanable típicament per el alt consumo amb respecte el mòdul Bluetooth, però es possible.

El control remot no és recomanable per els usuaris de menor edat, ja que és millor treballar sobre d'una taula o a terra. En canvi, l'ús de control remot permet realitzar un altre tipus de pràctiques com el disseny d'un control des d'un smartphone amb App Inventor.







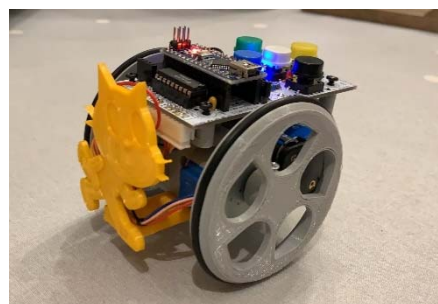
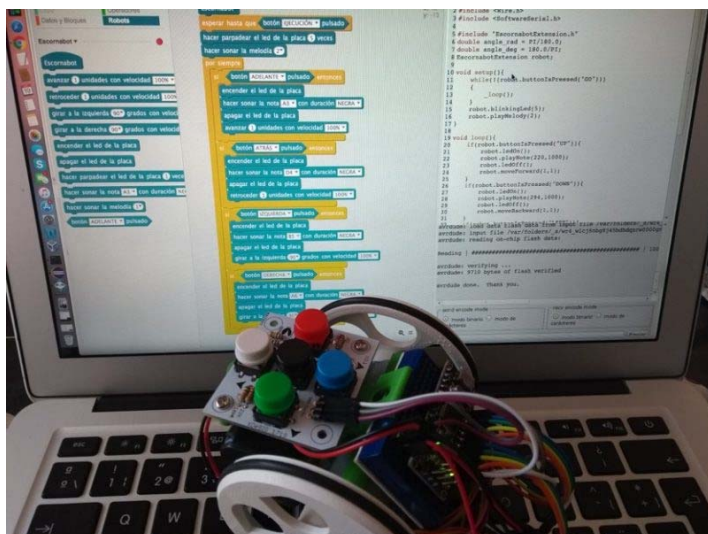
## Programació amb mBlock

Gràcies a Àngel Villanueva ha desenvolupat una Extensió específicament per el robot Escornabot per el entorn de mBlock.

*mBlock* es un entorn gràfic de programació basat en el editor Scratch 2.0 creat per l'empresa Makeblock que permet programar no sols els propis robots de Makeblock amb Scratch si no també robots basats en Arduino com es el cas del robot *Escornabot*.

Per més informació es pot trobar en la web:

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



Aquesta aplicació obre un camp en el mon de la programació, que permet que l'Escornabot pugui tindre un recorregut molt llarg.

### Control d'Escornabot per gestos

Informació per controlar Escornabot per gestos:

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

### Control d'Escornabot per veu

Informació per controlar Escornabot per veu:

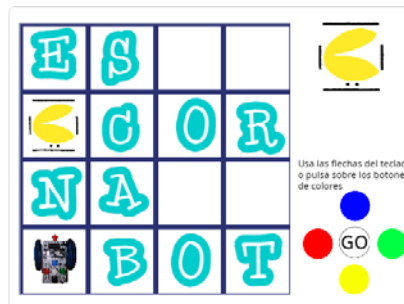
<http://www.mecatronicalab.es/escornavoz/>



### EscornaScratch

Simulador de moviments de Escornabot

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





## Visualino per Escornabot

També s'han creat blocs per poder treballar amb Visualino, una gran aportació.

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

## Noves llibreries per Escornabot

La llibreria neix en el Club de Robòtica de Granada, per cobrir la necessitat de programar Escornabot en un entorn de programació textual (IDE Arduino). Escornabot en un principi ha estat dissenyat per programar-lo exclusivament amb la botonera pensant en el alumnat de primària, per tant per alumnat més gran i amb més capacitat d'abstracció (tercer cicle de primària i ESO) es feia necessari adaptar-li una sèrie d'instruccions per poder manegar l'Escornabot amb programació textual. La llibreria està desenvolupada per Prudencio Luna (@plunax) i Pedro Ruiz (@pedroruizf).

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

La llibreria es pot descarregar de <https://github.com/clubroboticagranada/libreria-arduino-escornabot>

## Escornabot a qualsevol lloc

Escornabot s'ha fet servir com a mitja de distracció fent tallers en exposicions dedicades a la robòtica com en la MakerFaire, Robotac... però també en hospitals d'oncologia infantil, inclús en centres geriàtrics i amb discapacitats.





## Que és el pensament computacional?

El pensament computacional es una tècnica de resolució de problemes utilitzant tècniques i conceptes informàtics. Es pot emprar per a resoldre problemes complicats de manera algorítmica i sovint s'utilitza per a millorar l'eficiència de processos. El pensament computacional es una habilitat fonamental no solament per als enginyers informàtics si no per a tothom, ja que es aplicable a totes les disciplines.

El pensament computacional no només té a veure amb màquines, sinó amb la manera d'enfrontar-nos als problemes i a les tasques a realitzar.

## Beneficis del pensament computacional

El pensament computacional no és solament aplicable al món informàtic, al contrari. Els beneficis educatius de poder pensar de manera computacional són diversos, començant per l'ús d'abstraccions que milloren i reforcen les habilitats intel·lectuals, i que per tant poden ser transferits a qualsevol altre àmbit.

El pensament computacional implica un conjunt de tècniques i habilitats de resolució de problemes que els programadors utilitzen per escriure els programes que conformen les aplicacions informàtiques que utilitzem a diari (cercadors, email, etc).

## Robòtica educativa

Es tracta d'un sistema d'ensenyament interdisciplinari que potencia el desenvolupament d'habilitats i competències en l'alumnat, generant aprenentatge a partir de la pròpia experiència durant el procés de construcció i robotització d'objectes. La interdisciplinarietat es deu al fet que comprèn conceptes relacionats amb les àrees de Ciències, Tecnologia, Enginyeria i Matemàtiques el que en anglès es coneix amb les sigles STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), així com àrees de Lingüística i també de Creativitat. En aquest sentit, els ambients multidisciplinaris de treball de la robòtica educativa ajuden al desenvolupament de noves habilitats i conceptes, enfortint el pensament sistèmic dels estudiants.

En entorns educatius, la robòtica educativa es pot analitzar des de dues perspectives: aprenentatge de la robòtica i aprenentatge amb robòtica. Es pot parlar de robòtica en educació i robòtica per a l'educació, presentant dos enfocaments en els quals l'alumnat ha d'accedir a l'aprenentatge de la robòtica i de la utilització d'aquesta en l'aprenentatge de temàtiques en diverses àrees del coneixement.