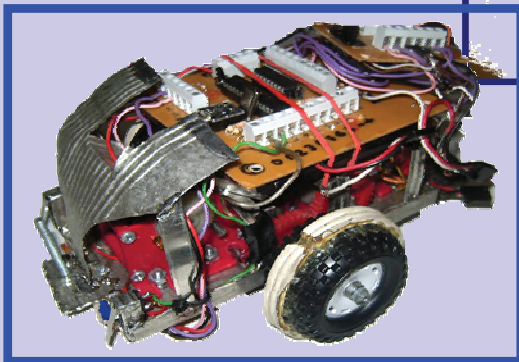
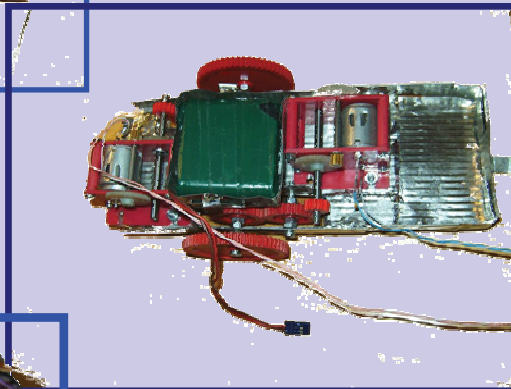
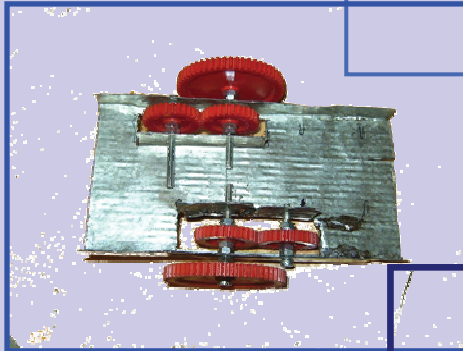
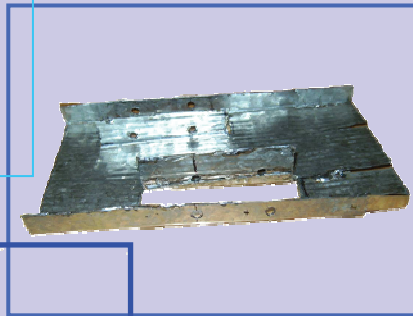


Robopot

L'evolució d'un pot de pinya en cotxe robot



Guia del professor

ROBOPOT, l'evolució d'un pot de pinya en cotxe robot

Materials i recursos de Tecnologia desenvolupats en l'àmbit científicotecnològic en 4rt d'ESO.

Guia del professor

Robopot és un *cotxe robot* construït bàsicament amb la llauna dels pots de conserva, per la seua facilitat en conformar-la, trepar-la i soldar-la amb estany, a més dels operadors bàsics que podem trobar en qualsevol aula-taller de Tecnologia, (motors, engranatges, fi de cursa, politges, ...).

La construcció de *robopot* requereix diferents fases, que poden arribar a ser totalment independents, les anomenem mòduls. Podem fer ús dels diferents mòduls en funció de les característiques dels alumnes, del seu nivell curricular i de les condicions de l'aula.

Així, per exemple, podem fer servir un mòdul, el de construccions, en tercer, i governar el cotxe amb un comandament (avant i arrere) i acabar-lo de fer en quart. O també podríem utilitzar tots els mòduls a quart, adaptant-se prou bé al desenvolupament del currículum.

En aquesta pàgina web trobareu els materials suficients per poder construir diferents models, fabricar les plaques de control i programar els pics que finalment controlaran el cotxe robot.

Els materials que a continuació presentem són fruit de més d'un any fent proves amb diferents models de cotxes robots, i d'un parell més controlant diferents projectes amb els pics (de la família PICAXE). Tota aquesta experiència és la que hem volgut arregar ací.

Hem utilitzat per fer diverses presentacions i dibuixos el programa *Sketchup* de Google, que podeu descarregar-lo gratuïtament de la xarxa.

Volem aclarir que algunes de les explicacions que podem deixar de fer, son part del currículum i es suposa que ja han sigut tractades anteriorment amb els alumnes (conceptes bàsics d'electricitat, electrònica, plaques de circuit imprès...)

Pel que fa a la programació del pics, PICAXE, podeu vore l'enllaç <http://tecnotec.es> on hi ha un apartat exclusivament dedicat al tractament d'aquestos processadors.

Finalment, indicar que hem posat en marxa un curs en la plataforma Moodle, que serveix de referència i avaluació en l'aprenentatge de la programació dels microprocessadors pic PICAXE: <http://tecnotec.es/moodle> i dintre del curs PICAXE09. Podeu entrar amb el nom d'usuari i contrasenya : *tecnopego* , *tecnopego*

Justificació:

Els materials, com hem dit abans, són un recull de més d'un any amb proves, disseny, innovació i participació en concursos (Repte Robot, Gandibot,...)(i més de 4 anys treballant amb els cotxes robots de LEGO) i construcció de cotxes robots, especialment els seguidors de línea.

Aquests cotxes i tota l'electrònica de control necessària han estat construïts a l'aula taller, amb material propi de la dotació, per alumnat molt divers, des dels programes d'adaptació PACG i DIVER fins als de 4rt ESO, el que garanteix l'aplicació directa a les aules dels materials amb un grau elevat d'èxit.

Aporten un poc més que el treball amb LEGO, ja que intervé, a part de la programació tot el procés constructiu del cotxe robot des de zero, des de la construcció i elecció del xassís fins a la construcció de la circuiteria de control i la seua programació.

Amb la construcció dels cotxes robots pretenem que els alumnes consoliden els conceptes fonamentals del currículum, sobretot els d'electricitat, electrònica, robòtica i control, disseny i construcció de prototips, dibuix i representació gràfic, programari divers i simuladors virtuals, així com la presentació i comunicació dels treballs en diferent format.

Les diferents fases de construcció dels prototips poden relacionar-se directament amb diferents mòduls temàtics que hem preparat, i que poden desenvolupar-se en "exclusiva" , realitzant el cotxe, o interpolats com a parts dintre d'altres projectes.

Així, el cotxe és pot construir en 3er ESO i controlar-se amb un comandament de creuament, o les plaques de control, amb el microprocessador PICAXE-28 i el driver de motor L293 es poden fer servir (en 4rt) per controlar altres projectes, com portes, encreuaments amb semàfors, barrera de pas a nivell, ròtol lluminós,...

La finalitat última dels materials és aportar als alumnes els recursos didàctics suficients per a que puguin muntar el cotxe robot i tots els elements de control del conjunt, amb la motivació necessària per poder acabar fent una mena de concurs entre ells.

Els materials són eminentment pràctics i prou específics, de vegades amb poca literatura, que hem intentat substituir per animacions, vídeos i presentacions de

les diferents fases de construcció, de forma que els alumnes puguem observar-les autònomament i triar les solucions més adequades, seguint el seu propi ritme d'aprenentatge.

La programació dels cotxes i la utilització de la plataforma Moodle per realitzar les tasques d'aprenentatge i programació ens aporta un altre nivell en la didàctica de les noves tecnologies.

L'avaluació del procés d'aprenentatge és ben fàcil, veient la qualitat del cotxe robot construït, el funcionament correcte i la participació en les diferents proves del concurs de final de curs.

A més a més, una vegada acabats els cotxes robots i estant operatius, són un "reclam" perfecte per altres alumnes del centre, i ens aprofita per presentar a la resta de la comunitat educativa les "bondats" de l'àrea tecnològica, tan menyspreada últimament.

Objectius:

- Dissenyar i construir un cotxe robot autònom seguidor de línia.
- Aplicar el mètode de resolució de problemes per construir la part mecànica d'un cotxe robot.
- Calcular les relacions de transmissió i triar el sistema de transformació de moviment més adequat pel bon funcionament del cotxe robot.
- Conèixer i construir sensors de contacte i de llum per utilitzar-los en un sistema robòtic controlat, utilitzant els integrats diversos (CNY70,...).
- Utilitzar els coneixements d'electrònica bàsica en la fabricació de les diferents plaques de control.
- Dissenyar i construir una placa de control basada en microprocessadors *pic*.
- Comprendre el funcionament intern i les parts fonamentals dels microprocessadors *pics picaxe-28* i d'altres integrats utilitzats: 2803, L293,...
- Conèixer les instruccions bàsiques per poder programar els microprocessadors *pics PICAXE*, i extrapolar-los a altres sistemes.
- Aplicar els coneixements adquirits per programar els diferents sistemes de control utilitzats en aplicacions típiques reals.
- Utilitzar adequadament les diferents eines informàtiques per simular i presentar els resultats obtinguts a la resta de la comunitat educativa del centre.

Contribució dels materials a l'adquisició de les competències bàsiques

Els materials elaborats contribueixen a l'adquisició de la competència en el coneixement i la interacció amb el medi físic, per mitjà de l'adquisició dels coneixements necessaris per a la comprensió i l'exercici de l'activitat tecnològica, l'anàlisi d'objectes, com els cotxes robots LEGO i altres sistemes tecnològics, per arribar a construir els nostres propis cotxes robots.

La contribució a l'autonomia i iniciativa personal s'articula especialment en la possibilitat d'emular processos de resolució de problemes a través d'una metodologia de projectes, per dissenyar i produir el cotxe robot, respectant en cada cas la planificació anteriorment establerta.

La matèria contribueix específicament en el tractament de la informació i competència digital per mitjà dels blocs de programació i simulació dels microprocessadors PICAXE, creació de circuits PCB i la simulació en programari específic de components electrònics, així com la utilització de la plataforma Moodle per desenvolupar activitats i baixar continguts específics.

La contribució a l'adquisició de la competència social i ciutadana, s'articula al voltant dels processos de resolució tècnica de problemes, en especial poder crear un cotxe robot autònom i programat, amb col·laboració en altres companys del grup-classe. Es valorarà la importància dels sistemes de control i la automatització en la societat actual.

L'anàlisi dels objectes tecnològics existents i l'emulació de processos de resolució de problemes permeten l'ús instrumental i contextualitzat de ferramentes matemàtiques, calcular relacions de velocitats, interpretació dels manuals dels circuits integrats, realitzar fulls de càlculs per calcular pressupostos i canvis d'escala.

La competència en comunicació lingüística és una contribució que es realitza a través dels processos d'adquisició de vocabulari, busca, anàlisi i comunicació d'informació pròpia des sistemes de control i automàtics, de les propietats dels components electrònics i l'elaboració de documentació tècnica per presentar el resultat del cotxe robot acabat.

A l'adquisició de la competència per a aprendre a aprendre es contribuïx per mitjà de l'anàlisi d'altres robots i els seus funcionaments.

Continguts abordats amb els materials referenciats per blocs de continguts

1.- Procés de resolució de problemes tecnològics.

- Disseny, planificació i construcció de prototips de cotxes robots seguidors de línia per mitjà de l'ús de materials, i ferramentes pròpies de la dotació de tecnologia.
- Ús de full de càlcul i ferramentes gràfiques, per a l'elaboració, desenrotllament i difusió del projecte.

2. Hardware i software.

- Ferramentes bàsiques per al dibuix vectorial i el grafisme artístic. Dibuix amb ordinador
- Programes de control. Programació de pics amb *Programming Editor*.
- Intercanvi d'informació entre el cotxe robot i l'ordinador.

3. Tècniques d'expressió i comunicació.

- Disseny assistit per ordinador: dibuix en dos dimensions. Realització de dibuixos senzills.
- Dibuix en tres dimensions i animacions dels dibuixos amb el programa *SketchUp de Google*

6. Mecanismes

- Ús i concreció dels diferents sistemes de transmissió i transformació de moviments. Sistemes d'engranatges. Càlcul relacions de transmissió

7. Electricitat i electrònica.

- Utilització de components i circuits elèctrics en projectes. Cablejat,i alimentació.
- Components electrònics diversos: resistències, diodes, LEDs, transistors, i circuits integrats específics, CNY70, L293, 2803, pics,...
- Realització de plaques de circuit imprès i soldadura dels components

10. Control i robòtica.

- Elements bàsics d'un sistema de control. Mètodes i exemples de sistemes de control.
- Arquitectura d'un robot: parts fonamentals. Sensors(de contacte, de llum,)i actuadors (motors i servomotors)
- Control d'un automatisme per ordinador. Targetes i plaques controladores.
- Introducció a la programació. -Diagrames de flux. *Programming Editor* i altres programes de control
- Simuladors informàtics dels sistemes dissenyats

Bàsicament els materials estan agrupats en tres grans **blocs** o mòduls:

- La construcció mecànica.
- Desenvolupament electrònic del control.
- Programació del microprocessador.

ROBOPOT
Construcció del cotxe
Electrònica i control
Connexions
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ
BOXES

ROBOPOT
Construcció del cotxe
Preparant la llauna
Detalls constructius
Mecànica
Altres configuracions
Sensors de contacte
Suport posterior
Electrònica i control
Connexions
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ
BOXES

En la **construcció del cotxe** presentem diversos models de cotxes robots, per a que els alumnes es puguin fer una idea del que poden arribar a fer.

Posteriorment, **preparant la llauna**, expliquem el procés de conformació del xassís a partir d'un pot de pinya.

En els **detalls constructius** expliquem amb animacions diverses el procés constructiu de dos models bàsics de cotxes, el **robopot** i el **pla**.

Pel que fa a la **mecànica** aportem solucions diverses als motors emprats, a les combinacions d'engranatges i reduccions de velocitat.

Plantegem després **altres configuracions** de cotxes robots que també hem construït, amb animacions diverses.

Finalment aportem informació al voltant de la construcció dels **sensors de contacte** i del **suport posterior**.

En el segon bloc de continguts apareix ja el treball amb components electrònics, la fabricació de plaques de circuit imprès, l'ús de components electrònics més sofisticats, com els integrats i el maneig de documentació oficial dels fabricants. Així queda estructurat:

ROBOPOT
Construcció del cotxe
Electrònica i control
Construcció de plaques CI
Circuits de les plaques
Bateries
Documentació
Llista materials
Connexions
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ
BOXES

En l'**electrònica i control** fem una petita introducció de les plaques bàsiques que hem d'utilitzar i el seu funcionament.

Explicuem com **construir les plaques de circuit imprès**, i fabriquem les que hem dissenyat específicament.

Hi ha una col·lecció dels **circuits de les plaques** per poder-les imprimir i construir ràpidament.

Fem també un xicotet apartat a la construcció i ús de **bateries** recarregables.

Posteriorment aportem els enllaços als fitxers amb la **documentació** tècnica dels diferents components utilitzats, per si cal modificar algun circuit.

I finalment aportem una **llista** completa dels **materials** i components electrònics necessaris per fer les diferents plaques dels circuits de control.

El bloc de programació:

ROBOPOT
Construcció del cotxe
Electrònica i control
Connexions
INTRODUCCIÓ A LA PROGRAMACIÓ
Conèixer en la programació
BOXES

Inicialment fem una petita **introducció a la programació** amb els microprocessadors PICAXE-28.

En aquest apartat és molt important descarregar el fitxer que fa referència a la **programació PICAXE**, on explicuem breument els detalls més essencials per poder començar a programar i treballar amb un pic PICAXE:

- Connectivitat amb l'ordinador.
- Maneig de les eixides.
- Entrades digitals.
- Repeticions i bucles.
- Sons.
- Motors.
- Gestió de variables.
- Entrades analògiques.

Per acabar hi ha un petit apartat de **concreció en la programació**, amb els detalls bàsics per poder programar el nostre cotxe robot.

Metodologia:

Es pretén que els alumnes siguin capaços de dissenyar i construir el seu propi cotxe robot, aconsellem dos alumnes per cotxe.

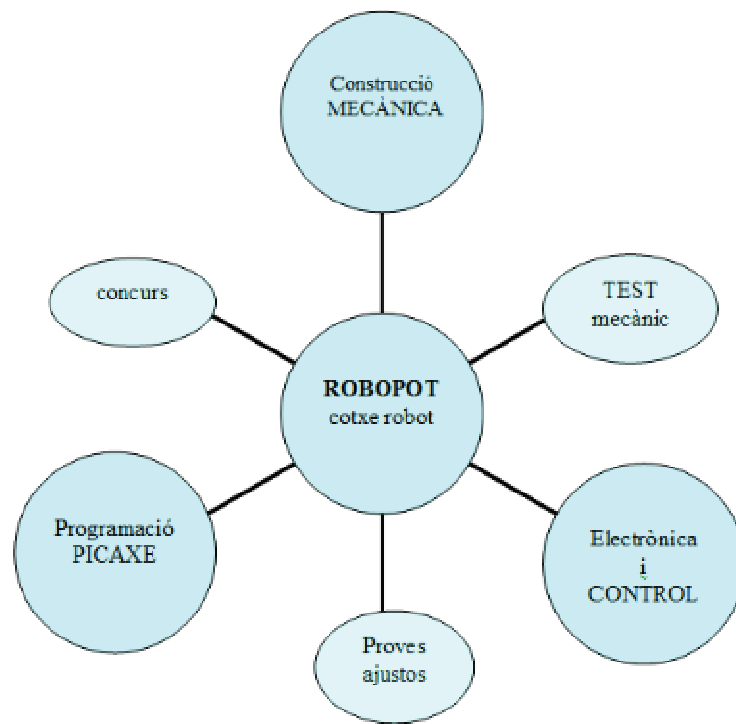
Els materials que presentem estan estructurats en una pàgina web, i com ja hem dit, pretenen ser una guia eminentment pràctica, on podem bé seguir-la a pas a pas o bé acudir a l'apartat desitjat específic.

Bàsicament els materials estan agrupats en tres grans blocs o mòduls:

- La construcció mecànica.
- Desenvolupament electrònic del control.
- Programació del microprocessador.

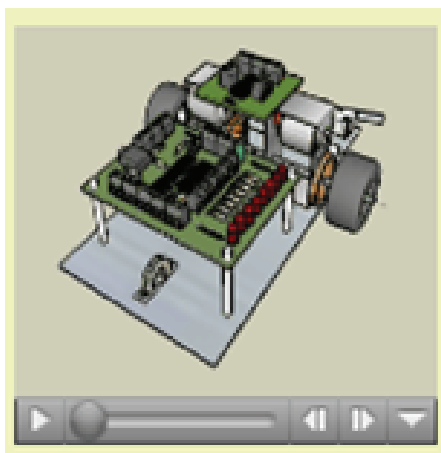
Entre un bloc i l'altre fem els diferents test de funcionament :

- Test mecànic, amb un comandament de creuament.
- Proves i ajustos dels sensors i l'electrònica.
- Finalment, el concurs en les diferents proves (seguir la línia, eixir del cercle, fer un recorregut marcat,...).

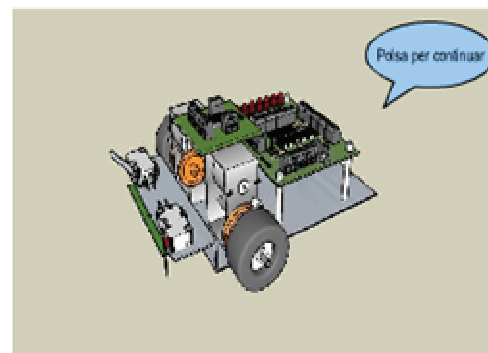


Els materials són eminentment gràfics, compten amb moltes animacions (dels diferents models elaborats amb el programa de dibuix SketchUp de Google), presentacions diverses, i vídeos realitzat durant el procés constructiu. Hem procurat també utilitzar gran quantitat de fotografies, que ens expliquen gràficament els detalls constructius.

Animacions



Presentacions instructives



Robot PLA-v2

Hem procurat també mostrar i analitzar més d'una possibilitat davant dels diversos problemes que ens poden aparèixer en tot el procés, i són els alumnes els que han de triar una solució o altra.

L'ordre evolutiu dels treballs queda definit amb la mateixa estructura en la presentem els materials:

En el primer mòdul la part mecànica podria estar resolta, i pot desenvolupar-se tant en un tercer d'ESO com en un quart, ja que bàsicament es treballa els mecanismes, l'estructura del cotxe i la resposta en el gir.

Una vegada el cotxe construït i provat, falta ubicar les plaques de control fabricades i les bateries en el seu lloc corresponent.

Després cal cablejar els distints elements per interconnectar-los i començar a tindre el cotxe robot perfectament operatiu.

Ara podem començar a programar el pic amb l'ordinador, de menys a més, i anar veient com evoluciona el cotxe-robot quan descarreguem en el programa elaborat.

A més a més, les plaques elaborades i els components electrònics emprats podem utilitzar-los per controlar qualsevol altre projecte tecnològic.

Finalment podem passar a programar ja el nostre cotxe robot. Aportem documentació suficient per a que el alumne pugui dependre a programar els microprocessadors PICAXE, realitzant **tasquesPICAXE**, que no són més que petits exercicis amb dificultat creixent per aprendre a programar els pics PICAXE, i fins i tot aprendre a programar el cotxe robot.

Tot aquest procés d'aprenentatge està suportat amb un curs específic que hem preparat en l'entorn Moodle, en la plataforma <http://tecnotec.es/moodle>, on aportem la base documental i les tasques a realitzar. Una vegada fe el programa corresponent cal descarregar-lo a l'entrenador per verificar el funcionament correcte, i després penjar-lo en la plataforma per a que el professor ho pugui valorar positivament.

Avaluació:

Els materials presentats són eminentment pràctics i pretenen aportar la documentació necessària per construir un cotxe robot.

L'avaluació anem realitzant-la durant el mateix procés constructiu, i com apareix en el diagrama superior, més concretament en els diferents TESTS de funcionament que preparem entre cada mòdul.

Aspectes a valorar en els diferents mòduls:

- Disseny innovador del cotxe robot.
- Disposició dels elements, motors, sensors, porta piles,...
- Acabat estructural, equilibri i estabilitat.
- Desplaçament en línia recta, avant i arrere.
- Moment de gir, resposta al comandament.

- Qualitat en la fabricació de les plaques de C.I., pistes i trepat.
- Punts de soldadura, col·locació dels components electrònics.
- Funcionament correcte del dispositius fabricats: driver de motor, plaques del sensors de llum, placa de control picaxe.
- Cablejat i funcionament del conjunt.

- Verificació de la comunicació correcta entre el PC i la placa.
- Realització pràctiques específiques amb *Programming Editor -tasquesPICAXE-*
- Funcionament temporitzat del cotxe robot.
- Verificació dels sensors de contacte.
- Detecció dels nivells crítics al detectar línia negra els sensors de llum.
- Proves amb circuits específics, seguir la línia, eixir del cercle.
- Concurs entre robots.
- Qualitat en la presentació memòria descriptiva del cotxe robot.

Bibliografia:

La bibliografia emprada ha sigut bàsicament la documentació descarregada de la pàgina web del microprocessador pic PICAXE, de la web <http://picaxe.uk>, des d'on hem obtingut la documentació necessària per poder construir les plaques de control i els datashets dels fabricants dels diferents integrats emprats en els circuits impressos.

També hem utilitzats els materials que vàrem desenrotllar fa un parell d'anys referents a les plaques PICAXE, la seua programació, i aplicació a projectes, que podeu trobar a la pàgina <http://tecnotec.es>

INDEX

Objectius.....	3
Contribució dels materials a l'adquisició de les competències bàsiques.....	4
Continguts	5
Blocs de continguts	6
Metodologia.....	8
Avaluació.....	11
Bibliografia.....	12