



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Treball de fi de màster

Títol: Introducció a la domòtica i estalvi energètic

Cognoms: Castella Gener

Nom: Maria Lourdes

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Josep Font Soldevila

Data de lectura: 30-06-2015



1	Introducció	2
1.1	Antecedents	2
1.2	Estat de l'art	2
2	Definició i context del problema	4
3	Descripció de la solució proposada	5
3.1	Contingut curricular	5
3.2	Objectius Generals (OG).....	6
3.3	Objectius formatius (OF)	6
3.4	Metodologia.....	7
3.5	Competències	8
3.5.1	Competències bàsiques generals	8
3.5.2	Competències de l'àmbit científicotecnològic	10
3.6	Curs 2on ESO : Control de temperatura	12
3.6.1	Justificació de la pràctica.....	12
3.6.2	Competències bàsiques ha assolir	12
3.6.3	Resum de la pràctica	13
3.6.4	Connexions amb altres matèries	14
3.6.5	Contingut curricular	14
3.6.6	Fitxa de la pràctica	14
3.6.7	Metodologia i seqüenciació de continguts	16
3.6.8	Pràctica per l'excel·lència	16
3.6.9	Activitat transversal	17
3.7	3er ESO : Automatització i domòtica	17
3.7.1	Justificació de la pràctica.....	17
3.7.2	Competències bàsiques	17
3.7.3	Resum de la pràctica	18
3.7.4	Connexions amb altres matèries	18
3.7.5	Contingut curricular	19
3.7.6	Fitxa de la pràctica	19
3.7.7	Metodologia i seqüenciació de continguts	22
3.7.8	Pràctica per l'excel·lència	24
3.7.9	Millores per l'adaptació de la present pràctica a les noves tecnologies	24
3.7.10	Activitat transversal	24
3.8	4rt ESO : Construcció d'un habitatge domòtic	25
3.8.1	Justificació de la pràctica.....	25
3.8.2	Resum de la pràctica	25
3.8.3	Contingut curricular	26
3.8.4	Competències bàsiques a treballar	26
3.8.5	Fitxa de la pràctica	26
3.8.6	Estructura i seqüenciació del treball cooperatiu	29
3.8.7	Metodologia i seqüenciació de continguts	31
3.8.8	Pràctica per l'excel·lència	32
3.8.9	Millores per l'adaptació de la present pràctica a les noves tecnologies	33
3.8.10	Activitat transversal	33
3.9	Rúbrica d'avaluació	33
3.9.1	Rúbrica d'avaluació del treball en equip	34
3.9.2	Rúbrica d'avaluació procedimental.....	35
4	Experiències	39
5	Conclusions	40
6	Bibliografia	41

1 Introducció

Treball desenvolupat per introduir pràctiques de domòtica als centre de secundària i desenvolupar el contingut procedimental del currículum de 4rt ESO. Així com iniciar a l'alumnat a l'electrònica i la programació a partir de 2on ESO, desenvolupant una part de currículum de manera diferent, original i motivadora.

La finalitat és generar material pels professors de secundària, per anar introduint als alumnes en el món de la programació a partir de 2on ESO. I conseqüentment es pretén contribuir a l'eliminació de les barreres de gènere que estan imposades als estudis tècnics en general i trencar l'efecte Pigmalio d'autolimitació ("jo no sóc capaç") que s'observa en ells [1].

1.1 Antecedents

Tothom a sentit parlar d'Internet, de sensor que serveixen per automatitzar una casa, una fàbrica, els sensors dels cotxes, entre altres. L'era digital en la que vivim avança molt ràpid i modifica tots els sectors de la indústria. En aquest sentit, moltes de les professions actuals en un futur deixaran d'existir i s'hauran de substituir per professions noves amb noves competències. La majoria de les 25 competències més buscades de la xarxa professional de contactes LinkedIn, l'any 2014, són competències basades en el coneixement digital aplicat a Internet (només queden a fora del coneixement digital quatre d'aquestes competències). [2]

Les feines cada vegada demanen més competència digital per tal de realitzar les tasques i les feines amb un nivell professional baix poden anar desapareixen.

Des de l'educació secundària obligatòria s'ha d'introduir als alumnes al coneixement de les noves tecnologies, d'Internet, dels sensors, per tal de que puguin adquirir una cultura bàsica per poder-se defensar en el món professional.

Per aquest motiu, la introducció de la domòtica a la secundària és un element bàsic per formar els ciutadans del Segle XXI. La creació de les pràctiques guiades i el plantejament d'aquest treball final de màster està dirigit a resoldre la problemàtica, que s'ha observat en alguns centres, per impartir la part del currículum de l'educació secundària obligatòria que fa referència a la domòtica.

1.2 Estat de l'art

El currículum de tecnologia de 4rt ESO inclou en els seus continguts l'estudi de la domòtica. Per desenvolupar aquest apart de la manera més òptima possible no hi ha res millor que experimentar la domòtica un mateix amb la creació de sistemes, programació, simulació, etc.

A part de la domòtica els instituts també estan començant a impulsar la robòtica. Gràcies a diferents tipus de programes, tals com les "**Olimpiades de la robòtica**"[3] a nivell mundial o per exemple el programa "**Impulsem la robòtica**"[4] a nivell de Catalunya, els alumnes poden presentar els seus projectes a concursos, competir i gaudir d'una gran experiència i treball en equip durant tot el desenvolupament.

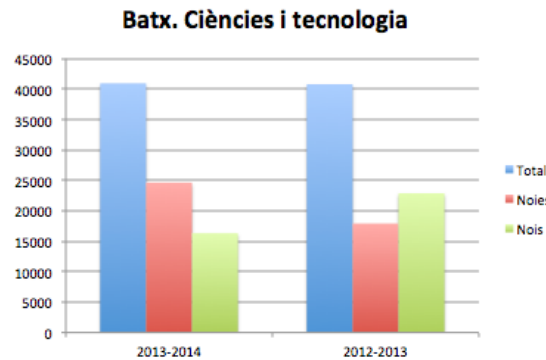
A nivell europeu, entre altres, es troba Anglaterra on en el seu currículum[5] està incorporada la programació i el ús de components electrònics per la creació de productes o objectes que responguin a entrades (sensors) i es realitzin sortides (actuadors) fent servir components programables (microcontroladors).

Altres països, tals com el Japó, l'Índia, els Estats Units o la Xina, ja estan realitzant projectes de robòtica en els seus centres educatius. Actualment, a Catalunya, ens trobem que any rere any disminueixen el nombre el nombre d'estudiants que opten per cursar carreres tècniques (àmbit científic, tecnològic i matemàtic). Fet que es dona, generalment, en els països desenvolupats de la Unió Europea. [1]

En el cas de les noies, encara és molt més important, ja que la majoria d'elles no opten per carreres tècniques, i aquest fet pot provocar l'increment de la desigualtat entre homes i dones, i així no poder arribar mai a la igualtat de gènere en el món laboral. D'acord amb el currículum de la ESO, "un dels seus eixos transversals és la no discriminació per raons de gènere" (Cussó, 2003) objectiu que no es veu reflectit en la societat actual ni en les Universitat, on el nombre de

noies que estudien carreres tècniques és significativament inferior als de nois, fet que es reflexa també en les aules de batxillerat tecnològic.

D'acord amb les dades estadístiques de la Generalitat de Catalunya ens trobem que aquest any ha augmentat el nombre de noies que han elegit l'opció de Batxillerat científicotecnològic a Catalunya respecte l'any passat en un 13,86%, tal com es pot observar la següent gràfica (però s'ha mantingut la mateixa proporció d'estudiants). [6]



Gràfica 1. Batxillerat ciències i tecnologia

Fet que des de l'àrea de tecnologia s'ha d'aprofitar per oferir una assignatura basada en un aprenentatge proper i significatiu per tal de no desanimar els alumnes a cursar estudis tècnics.

El currículum actual que ordena els ensenyaments de l'ESO es basa en el Decret 143/2007, actualment, a Catalunya, s'està preparant un nou decret que, actualment, esta en exposició pública i està previst que entri en vigor el curs acadèmic 2014-2015. El nou decret d'ordenació de l'ESO a exposició pública, planteja un currículum competencial per la millora de la qualitat de l'aprenentatge. Es reestructura el plantejament actual dels cursos d'ESO i en l'àrea de tecnologia s'introdueixen nous conceptes com domòtica i robòtica (a partir de 2on ESO) per tal de que l'alumne/a sigui capaç de resoldre problemes reals de la vida quotidiana. [7]-[8]

2 Definició i context del problema

La motivació per la realització del present treball final de màster (TFM) ha estat desenvolupada gràcies a les pràctiques realitzades en un institut de secundària. On s'observa la dificultat de la implantació d'una part del currículum de tecnologia de l'ESO, concretament el currículum de 4rt ESO on es desenvolupa la domòtica.

Bàsicament aquest problema és degut a la falta de temps per la preparació de les practiques. I també, a la quantitat de contingut curricular de l'assignatura, fet que provoca que en ocasions es prefereixi avançar matèria enlloc d'invertir hores realitzant la part pràctica. Per altra banda, la part pràctica és la més important si es vol aconseguir un aprenentatge significatiu.

Tot i que Internet està ple d'experiències realitzades per altres professionals del sector en els seus centres molt sovint només es mostra el resultat. Per implementar-ho a les teves classes de forma ràpida i eficaç es necessita més informació i experiència prèvia. Per tant, en els centres es disposa del material necessari per poder desenvolupar tot el currículum però no s'arriba a fer-lo servir tot.

Amb el present TFM, a part de desenvolupar una part del currículum de secundaria, es pretén introduir els alumnes en el món de la programació, la domòtica i/o la robòtica a través de la seva experimentació. D'aquesta manera s'aplica l'aprenentatge basat en projectes (ABP) i l'aprenentatge cooperatiu. També s'inclou en el treball la part de raonament i consciència ecològica sobre els estudiants. El coneixement d'aspectes bàsics dels habitatges i el bon ús de l'energia.

Per aconseguir els objectius proposats (veure objectius), es pretén iniciar l'alumnat a la programació a partir d'activitats al taller a 2on ESO.

En el present TFM es presenten els següents continguts:

- Activitats que es podrà incloure dins el currículum de l'assignatura
- Competències bàsiques a desenvolupar
- Descripció de les activitats.
- Material, cost econòmic
- Temporització
- Activitat d'ampliació i reforç.
- Desenvolupar el codi i el material necessari pel professor.
- Desenvolupar el material necessari per l'alumnat.

3 Descripció de la solució proposada

L'ordenació curricular de l'etapa d'educació secundària obligatòria queda recollida el **Decret 43/2007 del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya**. Mentre que en els 3 primers cursos la matèria de tecnologies és troncal, es a dir, obligatòria per a tothom, al quart curs és optativa.

La part pràctica de 4rt d'ESO, referent a l'apartat d'habitatge del currículum, queda resolta seguint l'esquema de treball del present TFM. A través de les diferents pràctiques que es presenten es treballa al **currículum de tecnologia** en els següents nivells : 2on, 3er i 4rt ESO. A cada pràctica es mostra com es va introduint l'alumne en el món de la programació per activar la seva motivació i imaginació i fer l'alumne més competent en la societat del segle XXI.

A partir de la realització de les practiques, on es planteja un repte pels estudiants, es pretén aconseguir incrementar la seva autoeficàcia i encaminar-los (lliurement) cap a carreres tècniques. Segons Bandura (Bandura, 1986), "els èxits seran més efectius en millorar l'autoeficàcia si són conseqüència d'una habilitat, i no d'haver disposat d'ajuda externa o de l'atzar". Una tasca o projecte que planteja un repte augmenta la competència de l'estudiant. [9]

A partir de les pràctiques es poden avaluar els objectius curriculars de un determinat apartat fet que implica menys teoria a classe i menys avorriment.

La solució adoptada s'adapta al nou model curricular de l'educació secundaria obligatòria que està en fase d'exposició pública.

3.1 Contingut curricular

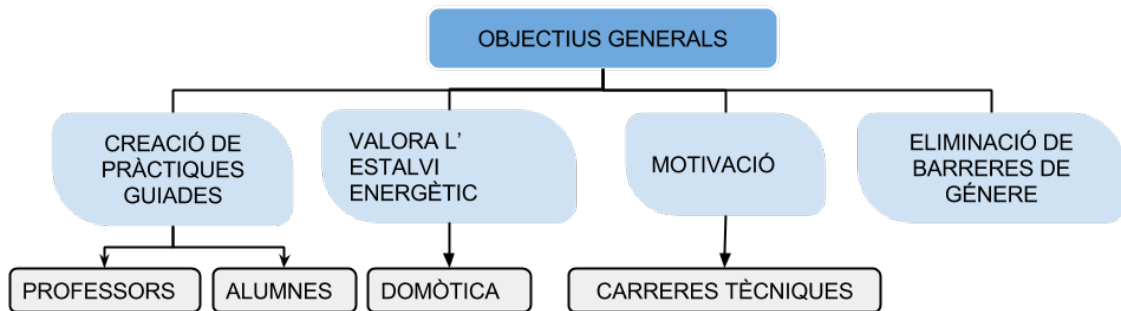
L'actual currículum de tecnologia, decret 143/2007, presenta els següents objectius curriculars que es treballen en el present TFM.[10]

Taula 1. Contingut curricular

2on CURS ESO	
Electricitat	
CC1	Mesura de magnituds elèctriques bàsiques en un circuit: tensió elèctrica, intensitat i resistència.
CC2	Disseny i introducció de circuits elèctrics senzills amb elements físics per donar resposta a les necessitats de l'habitatge i altres entorns, i amb programes de simulació per estudiar els efectes produïts pels canvis d'algunes de les variables.
3er CURS ESO	
Màquines, mecanismes i estructures	
CC3	Disseny, desenvolupament i avaluació de projectes que incloguin mecanismes i associacions de mecanismes per a realitzar una funció determinada.
CC4	Valoració de l'ús de combustibles tradicionals i alternatius i del seu impacte ambiental.
Els projectes tecnològics	
CC5	Construcció d'un objecte o màquina que integri les fases d'un projecte tècnic.
CC6	Aplicacions i normes de seguretat i d'ús en la utilització de màquines, eines i espais.
4rt CURS ESO	
L'habitatge	
CC7	Valoració d'estratègies d'estalvi energètic i d'aigua als habitatges: domòtica.
Control i automatització	
CC8	Aplicació tecnològica de control a les instal·lacions dels habitatges i a la indústria.
CC9	Disseny, planificació i construcció de sistemes automàtics. Ús de l'ordinador com a element de programació i control

3.2 Objectius Generals (OG)

Els objectius generals del present treball final de màster són els següents:

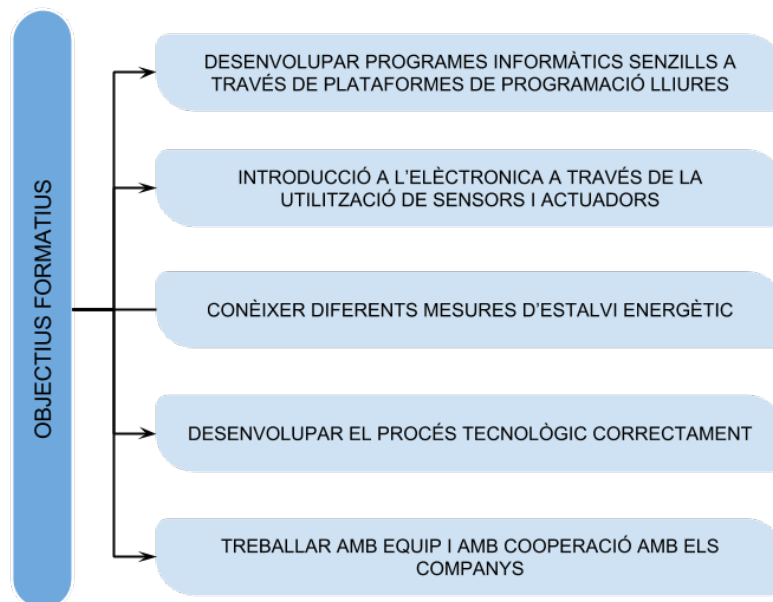


Esquema 1. Objectius generals

Crear un repte on tots els alumnes estiguin al mateix nivell alhora de desenvolupar-lo i sense importar el gènere, només les teves aptituds personals i de treball en equip faran possible la seva superació. La satisfacció que et genera veure els resultats del teu propi esforç crea la motivació necessària per seguir endavant a l'aula de tecnologia.

3.3 Objectius formatius (OF)

Els objectius formatius que s'aconsegueixen en el desenvolupament de les pràctiques proposades són els següents:



Esquema 2. Objectius formatius

A continuació es relacionen els objectius formatius que es pretenen amb el contingut curricular de l'ESO.[10]

Taula 2. Objectius formatius i contingut curricular

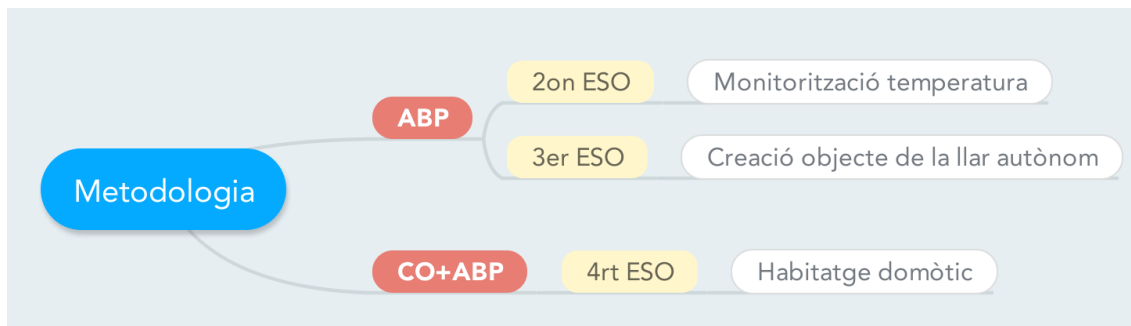
Objectius Formatius	Contingut curricular
OF1. Desenvolupar programes informàtics senzills a través de plataformes de programació lliures.	CC8
OF2. Introducció a l'electrònica a través de la utilització de sensors i actuadors.	CC1, CC2, CC7, CC8
OF3. Conèixer diferents mesures d'estalvi energètic	CC4,CC8
OF4. Desenvolupament del procés tecnològic correctament.	CC3,CC5,CC6,CC9
OF5. Treballar en equip i amb cooperació amb els companys	CC2,CC5,CC9

En cada una de les pràctiques desenvolupades es trobaran especificada els objectius formatius de la pràctica i la seva inclusió amb el currículum de tecnologia.

3.4 Metodologia

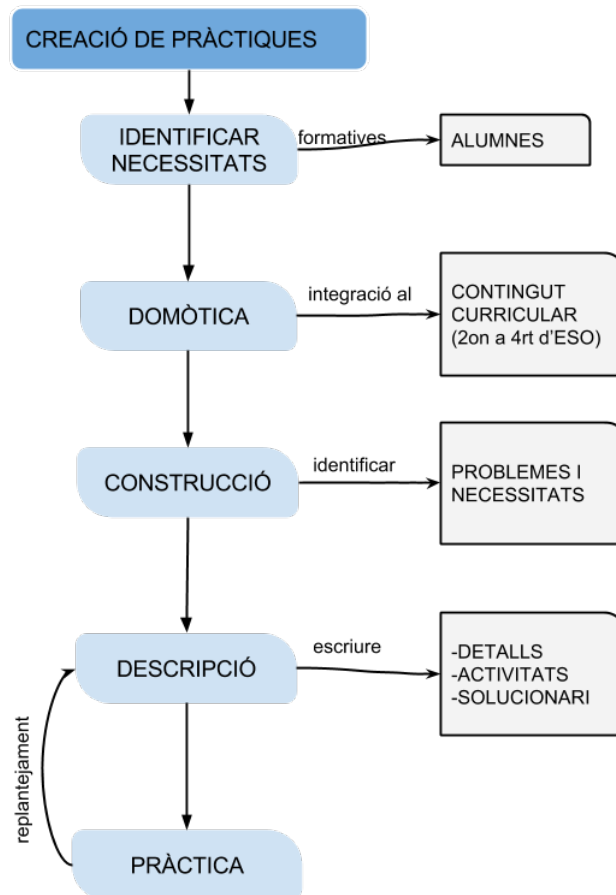
Com a criteri general de metodologia s'han seguit els següents punts:

- Aprenentatge basat en problemes/projectes (ABP)
- Aprenentatge cooperatiu (CO)
- Aplicació i avaluació de les competències bàsiques de l'ESO.



Imatge 1. Mapa mental (metodologia)

Observar el següent esquema per tal de seguir el guió de treball plantejat per a la realització de les pràctiques:



Esquema 3. Guió de treball per realitzar les pràctiques.

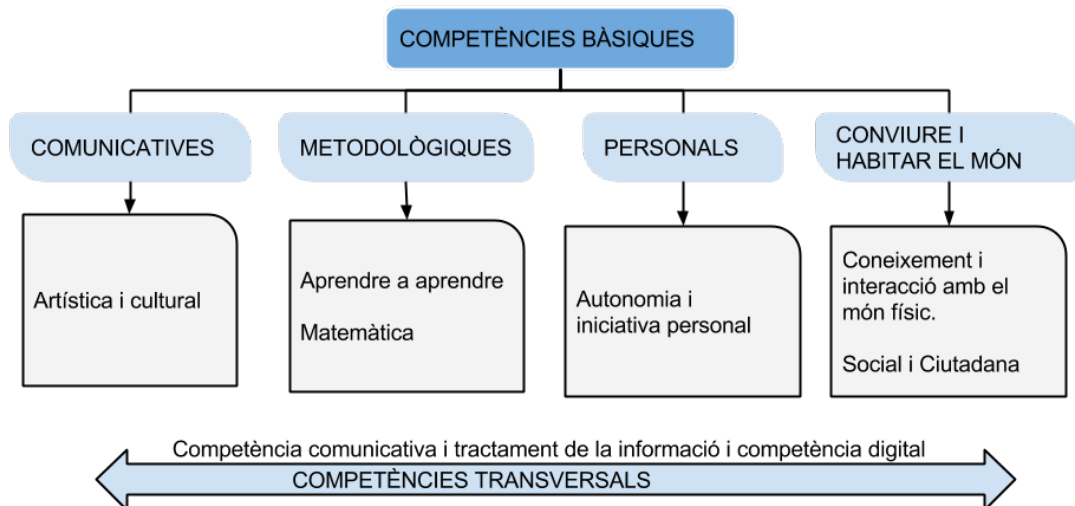
En el replantejament de les pràctiques s'han creat pràctiques per atendre la diversitat en tots els nivells.

3.5 Competències

3.5.1 Competències bàsiques generals

L'àrea de tecnologia és una assignatura que ofereix la possibilitat de treballar totes les competències bàsiques definides en el Decret 143/2007 del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.

Concretament pel disseny de les pràctiques s'utilitzen les següents competències bàsiques com a principals:



Esquema 4. Competències bàsiques

Competències comunicatives

1. **Competència artística i cultural:** es desenvolupa la competència artística en l'alumne perquè ha de ser capaç d'imaginar i crear solucions.

Competències metodològiques

2. **Competència matemàtica:** necessitat de realitzar càlculs per tal d'arribar a les solucions.
3. **Competència d'aprendre a aprendre:** l'alumne té davant unes practiques que li proporcionen nous coneixements, ha de ser capaç de interpretar les seves accions, analitzar els resultats i prendre les seves pròpies decisions.

Competències personals

4. **Competència d'autonomia i iniciativa personal:** l'alumne durant les pràctiques té l'oportunitat d'imaginar solucionar i fer-les realitat. Ha de conèixer els seus límits, treballar amb equip, portar endavant les seves idees per arribar a l'objectiu final i si cal rectificar i tornar a començar.

Competències específiques centrades en convidaure i habitar el món

5. **Competència en el coneixement i interacció amb el món físic:** l'alumne adquireix una sèrie de coneixement tecnològics que li faciliten comprendre la societat i el món en que està vivint. Adquireix criteri per reflexionar i prendre les seves pròpies decisions en la vida real.
6. **Competència social i ciutadana:** en les pràctiques que es desenvolupen estan vinculades en l'entorn real que es troben els alumnes, són pràctiques significatives, que permet a l'alumne cooperar, prendre decisions i fer-lo un element actiu de la societat democràtica, amb valors i criteris. Les practiques plantejades fomenten el compromís per la realització d'un projecte (no es pot fallar als amics) i els respecte cap a les opinions dels altres.

En cada situació el professor/a pot ampliar el conjunt de competències en funció de les activitats que es realitzin a l'aula: presentacions, pàgines Web, etc. Per tant durant el curs i a través de les pràctiques s'acabaran de desenvolupar les següents competències:

- 7. Competència comunicativa
- 8. Tractament de la informació i competència digital.

3.5.2 Competències de l'àmbit científicotecnològic

El departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya ha publicat un document de desplegament i concreció de les competències bàsiques (3.5.1) amb la finalitat de contribuir a la millora de l'assoliment d'aquestes competències bàsiques en cada una de les matèries a l'educació secundària obligatòria.

Dins l'àrea de tecnologia, el document que pertoca consultar és el de la competència bàsica de l'àmbit científicotecnològic. Aquest document presenta 15 competències ha assolir en les assignatures de tecnologia, física, química, biologia i geologia. [11]

En el següent esquema es poden observar les quatre dimensions en que es divideixen. D'aquestes 4 dimensions la que es especifica per l'assignatura de tecnologia és **la dimensió d'objectes i sistemes tecnològics de la vida quotidiana**.



Esquema 5. Dimensions de les competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic.

La següent taula mostra la descripció de cada competència i posteriorment s'observa la relació del present treball final de màster amb l'assoliment d'aquestes competències basques.

Taula 3. Descripció competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic.

Nº	Descripció competència bàsica.
C1	Identificar i caracteritzar els sistemes físics i químics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
C2	Identificar i caracteritzar els sistemes biològics i geològics des de la perspectiva dels models, per comunicar i predir el comportament dels fenòmens naturals.
C3	Interpretar la història de l'Univers, de la Terra i de la vida utilitzant els registres del passat.
C4	Identificar i resoldre problemes científics susceptibles de ser investigats en l'àmbit

	escolar, que impliquin el disseny, la realització i la comunicació d'investigacions experimentals.
C5	Resoldre problemes de la vida quotidiana aplicant el raonament científic.
C6	Reconèixer i aplicar els processos implicats en l'elaboració i validació del coneixement científic.
C7	Utilitzar objectes tecnològics de la vida quotidiana amb el coneixement bàsic del seu funcionament, manteniment i accions a fer per a minimitzar els riscos en la manipulació i en l'impacte mediambiental.
C8	Analitzar sistemes tecnològics d'abast industrial, avaluar-ne els avantatges personals i socials, així com l'impacte en la salubritat i el medi ambient.
C9	Dissenyar i construir objectes tecnològics senzills que resolguin un problema i avaluar la idoneïtat del resultat.
C10	Prendre decisions amb criteris científics que permetin preveure, evitar o minimitzar l'exposició als riscos naturals.
C11	Adoptar mesures amb criteris científics que evitin o minimitzin els impactes mediambientals derivats de la intervenció humana.
C12	Adoptar mesures de prevenció i hàbits saludables a nivell individual i social, fonamentades en el coneixement de les estratègies de detecció i resposta del cos humà.
C13	Aplicar les mesures preventives adients, utilitzant el coneixement científic en relació a les conductes de risc i malalties associades al consum de substàncies addictives.
C14	Adoptar hàbits d'alimentació variada i equilibrada que promoguin la salut i evitin conductes de risc, trastorns alimentaris i malalties associades.
C15	Donar resposta a les qüestions sobre sexualitat i reproducció humanes, en base al coneixement científic, valorant les conseqüències d'una conducta de risc.

La proposta de treball del present document treball en cada pràctica les següents competències descrites:

Taula 4. Relació entre el TFM i les competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic.

Pràctica	C5	C7	C8	C9	C11
Control temperatura		x		x	x
Automatització i domòtica	x	x	x	x	x
Fitxa I. Construcció d'una maqueta		x		x	x
Fitxa II. Control de d'il·luminació exterior	x	x		x	x
Fitxa III. Control de temperatura	x	x		x	x
Fitxa IV. Control de presència.	x	x		x	x

L'aplicació de la competència C5 es desenvolupa a partir del plantejament de reptes que simulen situacions reals i quotidianes on els alumnes es poden identificar amb facilitat. Per tal d'arribar a la solució s'hauran d'aplicar les fases del procés tecnològic i seguir una metodologia de treball ordenada.

Les competències C7 i C9 existents en totes del propostes de treball plantejades s'apliquen al taller de tecnologia construint els les solucions pels reptes plantejats, utilitzant les eines adequades i respectant les normes de seguretat del taller de tecnologia. Sempre que sigui possible s'apliquen les 3R (reciclar, reparar i reutilitzar) per la realització dels treballs.

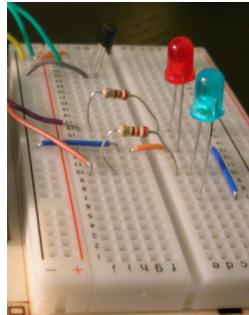
La competència C8, pròpia de l'àrea de tecnologia, únicament s'aplica a la pràctica de 3er d'ESO on es construeix un mecanisme de transmissió de moviment. El mecanisme es construeix per resoldre una problemàtica dins l'àmbit domèstic i és fàcilment extrapolable a la indústria. En el cas de les altres pràctiques i/o reptes no es plantegen la construcció de sistemes d'abast industrial, tot i que sempre es pot realitzar l'analogia corresponent. No obstant no estan directament relacionades amb la producció industrial, sinó en la solució de problemes industrials com podria ser l'augment de l'eficiència energètica.

La competència de dimensió del medi àmbit que queda relacionada amb la realització de les practiques plantejades és la C11, l'adopció de mesures que minimitzin l'impacte ambiental (l'ús de cel·les solars per l'alimentació dels circuits i/o el disseny estratègies d'estalvi energètic).

3.6 Curs 2on ESO : Control de temperatura

3.6.1 Justificació de la pràctica

La construcció de circuits elèctrics és un treball manual que requereix destresa per a la realització de connexions. Per si mateix, ja és un exercici engrescador el fet de muntar uns elements electrònics i que es realitzi alguna acció al pulsar un interruptor.



Imatge 2. Construcció de circuits elèctric

No obstant, estem al Segle XXI, on la tecnologia ens envolta, i els alumnes han nascut amb ella i per tant són part d'ella. El fet d'accionar un interruptor i posar en funcionament un element (LED, motor, etc.) és una activitat del segle passat.

A l'actualitat, el que interessa, es poder controlar els moviments per l'ordinador o per Internet i fins i tot des de el mòbil.

Per iniciar els alumnes amb tot el procés de control a través del PC es proposa monitoritzar un sensor de temperatura i realitzar accions en funció de la temperatura que es llegeix.

Es pretén:

- Desenvolupar una practica amb una gran variabilitat de sortides/modalitats i on l'alumne desenvolupar la seva imaginació.
- Motivar l'alumne per interessar-se per la tecnologia i els seus processos.
- Eliminar barreres de gènere ja que no presenta cap activitat on els nois ja hi puguin tenir experiència prèvia. Per aquest motiu es creen grups heterogenis.

3.6.2 Competències bàsiques ha assolir

A continuació es presenta la relació entre les competències bàsiques ha assolir en la present pràctica i els objectius formatius.

Taula 5. Pràctica de 2on d'ESO: Competències bàsiques

Competència de conviure i habitar el món
Adquirir coneixements sobre objectes o sistemes tecnològics.
Competència de coneixement i interacció amb el món físic
Identificació de la problemàtica sobre el control de temperatura d'un habitatge.
Competència social i ciutadana
Desenvolupament de criteris ètics associats a la tecnologia i a la ciència.

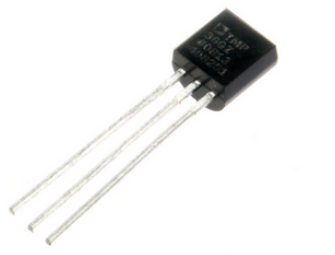
Les competències transversals de la present pràctica són:

- Competència de tractament de la informació i competència digital
- Competència matemàtica
- Competència lingüística i audiovisual
- Competència d'aprendre a aprendre

3.6.3 Resum de la pràctica

Es monitoritza la temperatura d'una sala a través d'un sensor de temperatura. En funció de la temperatura que es simula la realització de certes accions tals com:

- Iniciar l'aire condicionat
- Iniciar la calefacció



Imatge 3. TMP36 per oomlout (CC BY-SA 2.0)

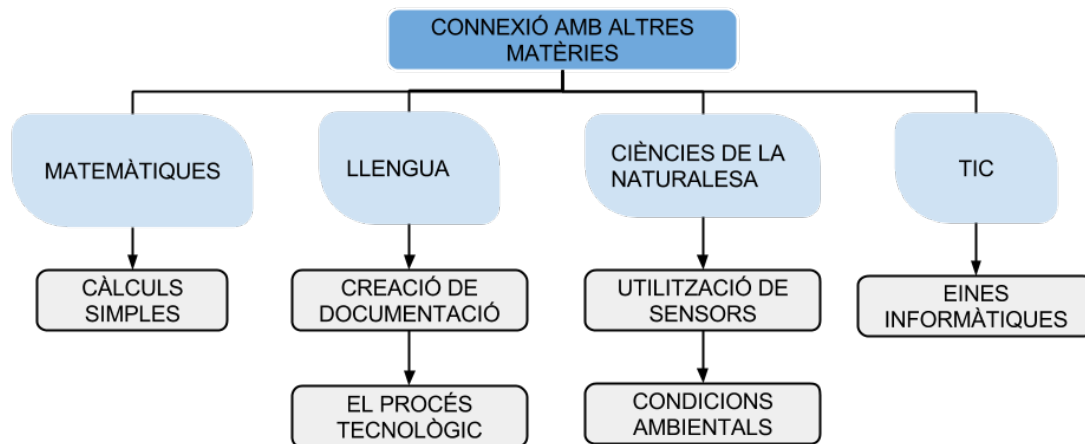
Introducció a la programació amb S4A (Scratch for Arduino).



Imatge 4. Logo de Scratch per Wesley Fryer (CC BY-2.0)

3.6.4 Connexions amb altres matèries

Esquema que relaciona la present pràctica amb altres matèries d'ESO:



Esquema 6. 2on d'ESO: Connexió amb altres matèries

3.6.5 Contingut curricular

Els aspectes del contingut curricular que es tracten en la present pràctica són els següents:

Taula 6. Pràctica 2on ESO: Contingut curricular

Contingut	Contingut curricular (Decret 143/2007)	Ampliació
Electricitat	CC1 Mesura de les magnituds elèctriques bàsiques en un circuit: tensió elèctrica, intensitat i resistència. CC2 Disseny i construcció de circuits elèctrics senzills amb elements físics per donar resposta a les necessitats de l'habitatge i altres entorns.	Monitorització de paràmetres ambientals mitjançant la placa electrònica ARDUINO i el programari S4A.

3.6.6 Fitxa de la pràctica

Taula 7. 2on d'ESO: Fitxa de la pràctica

CIRCUIT ELÈCTRICS I CONTROL DE TEMPERATURA	
Curs	2on ESO
Àrea	Tecnologia
UD	Electricitat
Continguts	OC1 (mesurar magnituds elèctriques) OC2 (disseny i construcció de circuits)
Objectius Curriculars	Construcció i disseny de circuits elèctrics Realitzar mesures elèctriques (Intensitat, corrent, residència) Aplicar de la Llei d'Ohm
Objectius específics	Conèixer i utilitzar el sensor de temperatura Valorar críticament l'ús de sensors a l'habitatge.
Metodologia	Desenvolupament d'una pràctica guiada.

	Grups de treball reduïts : 2 persones. Tipologia dels grups de treball: heterogenis	
Atenció a la diversitat	Taller de tecnologia <ul style="list-style-type: none"> - Creació de grups de treball heterogenis per potenciar el treball cooperatiu i l'ajuda entre l'alumnat. - Atenció personalitzada als alumnes amb més dificultat. - Creació de dos tipus de pràctiques en funció del nivell dels alumnes. Avaluació <ul style="list-style-type: none"> - Al final de la pràctica es realitza un qüestionari d'autoavaluació, on es desenvolupen les preguntes bàsiques de la unitat i preguntes de nivell més avançat per arribar a l'excel·lència. 	
Temporització	4 hores de taller.	
Material i cost	1 Placa Arduino UNO	18,20€ (Ref : http://www.ondaradio.es/)
	5 LED	1 € (aprox)
	5 Resistència de 220 Ω	1 € (aprox)
	2 Polsador o interruptor	3,26€ (Ref : http://www.ondaradio.es/)
	1 Sensor de temperatura TMP36	5,95€ (Analog Devices)
	Cable elèctric per fer connexions.	--
Software	S4A Arduino Aplicació Web : Google Forms.	
Criteris d'avaluació	1 - Qüestionari previ d'autoavaluació 2 – Rúbrica d'actitud (Veure rúbrica 3.9.1) 3 – Rúbrica d'avaluació procedimental (Veure rúbrica 3.9.2) 4 - Qüestionari posterior a la realització de la pràctica	
Coneixements previs	Electricitat	Coneixements dels diferents elements del circuit elèctric. Així com, el coneixement de les magnituds elèctriques bàsiques (intensitat, tensió i resistència) i la llei d'Ohm. A continuació és plantegen una sèrie d'activitats per fer a la classe i un qüestionari d'autoavaluació ha realitzar abans de desenvolupar la pràctica. Activitats : http://www.edu365.cat/eso/muds/tecnologia/ielectriques/a2/av26.htm Qüestionari d'autoavaluació: https://docs.google.com/forms/d/1DD5TZsqnOk-ugbyX5MlySEmSaQ96sEin86C9vkuGCVQ/viewform
	Programació	No es necessiten coneixements previs, la pràctica ha realitzar és autodidàctica. S'avalua el resultat al final del projecte a través d'un qüestionari d'autoavaluació.
Qüestionaris	Previ: https://docs.google.com/forms/d/1DD5TZsqnOk-ugbyX5MlySEmSaQ96sEin86C9vkuGCVQ/viewform Posterior: https://docs.google.com/forms/d/1U2NGXZHFHBOHnu7E2rU-CCKzApz85nt0R1NYWnK6b80/viewform	
Pràctica	Veure annex I i annex II.	
Observacions	Els criteris d'avaluació i els exercicis a realitzar són orientatius i poden variar en funció del nivell dels alumnes, el professor/a, el centre, etc.	

3.6.7 Metodologia i seqüenciació de continguts

La present pràctica està pensada per desenvolupar amb 4 sessions de 60 minuts, tal com es mostra a continuació:

Taula 8. 2on ESO: seqüenciació de continguts

Nº	Activitat	Recursos	Aula	Atenció a la diversitat	CA
1	Presentació de la problemàtica a resoldre. Iniciar la pràctica del Annex I.				6
2	Introducció a la programació. Iniciar la creació del programa amb S4A.	Pràctica elaborada al Annex I.	Taller de tecnologia.	Els grups d'alumnes que ho requereixin se'ls hi distribueix la pràctica adaptada del Annex II	1 2 3 5 6
3	Finalització de la pràctica.				
4	Presentació de la seva solució al grup classe. Elaboració d'una presentació.	Internet	Taller de tecnologia.	Ajuda a realitzar la presentació als alumnes que més ho necessitin.	

CA: Criteri d'avaluació.

3.6.8 Pràctica per l'excel·lència

Els alumnes poden ampliar la pràctica creant un disseny del programa innovador i diferent del que s'ha plantejat. L'aplicació de programació S4A dona peu a que els alumnes facin els seus propis dissenys i realitzin les seves pròpies animacions.

La pràctica per atendre la diversitat dels alumnes se'ls i facilita un programa als alumnes on hi ha una simple animació creada. Per tant, per arribar a l'excel·lència s'anima al alumne a crear la seva pròpia animació amb S4A en funció de la temperatura del sensor.



Imatge 5. Animacions de S4A

3.6.9 Activitat transversal

El circuit elèctric pel control de la temperatura construït es util pels alumnes de 4rt d'ESO per la construcció del habitatge domòtic. D'aquesta manera només han d'integrar un circuit en el seu disseny i monitoritzar-lo.

El circuit de control de temperatura més el programa informàtic associat es podria utilitzar de manera paral·lela a les classes de ciències naturals per monitoritzar la temperatura d'un indret determinat durant el desenvolupament de les experiències de ciències naturals.

3.7 3er ESO : Automatització i domòtica

3.7.1 Justificació de la pràctica

Les pràctiques de 3er ESO habituals de l'aula de tecnologia són el disseny i construcció de projectes que utilitzen sistemes de politges o engranatges. Per fer més motivadores les pràctiques i que tinguin un sentit més real i proper es pretén introduir l'alumne a la domòtica a través del control del seu sistema pel PC.



Imatge 6. Pulsació de teclat alfanumèric per R. Jason Brunson

D'aquesta manera s'evoluciona la practica tradicional a les noves tecnologies fent créixer l'interès de l'estudiant per entendre el seu funcionament. I en concret, ens centrem en l'elaboració d'automatismes per l'habitatge.

Durant el desenvolupament de la present pràctica s'aconsegueix:

- Crear un ambient de treball al laboratori amb nous reptes, tant per els alumnes com pel professor.
- Apropar els alumnes a les tecnologies de control i a la domòtica.
- Superar la barrera "jo no ho podré fer" veien que amb pocs recursos es pot realitzar un control des de el PC d'un mecanisme.
- Contribuir a l'eliminació de les barreres de gènere amb la creació de grups de treball homogenis.

3.7.2 Competències bàsiques

A continuació es presenta la relació entre les competències bàsiques de la següent pràctica i els objectius d'aquesta d'acord la normativa vigent.

Taula 9. Pràctica 3er d'ESO: competències bàsiques

Artística i cultural

Desenvolupament de la imaginació i creativitat alhora de dissenyar un mecanisme per solucionar una necessitat a l'habitatge.

Competència de conviure i habitar el món
Adquirir coneixements sobre objectes o sistemes tecnològics.
Competència de coneixement i interacció amb el món físic
Conèixer i analitzar mecanismes de transmissió de moviment i les seves aplicacions.
Competència social i ciutadana
Desenvolupament de criteris ètics associats a la tecnologia i a la ciència. Cercar estratègies d'estalvi energètic.
Aprendre a aprendre
La realització de la pràctica és un repte on l'alumne realitza una cerca entre tots els seus recursos per trobar la millor solució.

Les competències transversals de la present pràctica són:

- Competència de tractament de la informació i competència digital
- Competència matemàtica
- Competència lingüística i audiovisual

3.7.3 Resum de la pràctica

Es proposa el repte de la construcció d'un mecanisme amb la finalitat de resoldre una necessitat en l'entorn de l'habitatge. Aquest pot anar des de una persiana, un ascensor fins a una barrera de control de pas. El requisit es que aquest mecanisme s'ha de poder accionar manualment a traves del PC.

L'aplicació de programació que s'introdueix és "Processing". Aplicació gratuïta pensada per aprendre a programar i basada en llenguatge Java.

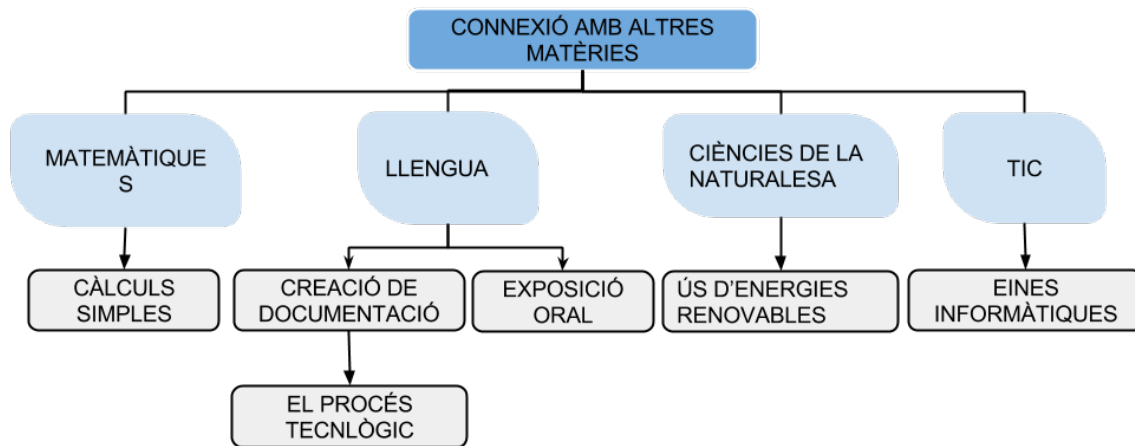


Imatge 7. Logo de l'aplicació Procassing per Woodmath

En funció del professor i/o els alumnes la pràctica plantejada és fàcilment transformable amb qualsevol mecanisme que es construeix a 3er ESO.

3.7.4 Connexions amb altres matèries

Esquema que relaciona la present pràctica amb altres matèries d'ESO:



Esquema 7. Pràctica 3er d'ESO: connexió amb altres matèries

3.7.5 Contingut curricular

Els aspectes del contingut curricular que es tracten en la present pràctica són els següents:

Taula 10. Pràctica 3er ESO: Contingut curricular

Contingut	Contingut curricular (Decret 143/2007)	Ampliació
Màquines, mecanisme i estructures	CC3. Disseny, desenvolupament i avaluació de projectes que incloguin mecanismes i associacions de mecanismes per a realitzar una funció determinada. CC4. Valoració de l'ús de combustibles tradicionals i alternatius i del seu impacte ambiental.	Utilització de la placa Arduino UNO per automatitzar el projecte desenvolupat. Introducció a la programació amb l'aplicació <i>Processing</i> .
Projectes tecnològics.	CC5. Construcció d'un objecte o màquina que integri les fases d'un projecte tècnic CC6. Aplicacions i normes de seguretat i d'ús en la utilització de màquines, eines i espais.	

3.7.6 Fitxa de la pràctica

Construcció d'un mecanisme que posteriorment s'hi aplicarà una automatització per tal de controlar els moviments d'aquest pel ordinador.

Taula 11. Pràctiques 3er d'ESO: Fitxa de la pràctica

DISSENY I CONSTRUCCIÓ D'UN SISTEMA DOMÒTIC PER L'HABITATGE	
Curs	3er ESO
Àrea	Tecnologia
UD	Mecanismes de transmissió de moviment.
Continguts	C3-C7
Objectius Curriculars	Descriure el funcionament de diferents mecanismes de transmissió de moviment. Dissenyar i construir estructures simples per l'habitatge.

	<p>Cercar estratègies d'estalvi energètic.</p> <p>Desenvolupar el procés tecnològic</p> <p>Seguir les normes de seguretat de treball a l'aula de tecnologia.</p>
Objectius Específics	<p>Conèixer i utilitzar la targeta controladora Arduino UNO.</p> <p>Conèixer l'entorn de programació <i>Processing</i> per controlar la placa Arduino UNO</p> <p>Aplicar els principis bàsics de programació basada en Java.</p> <p>Presentar un sistema senzill de control per ordinador.</p> <p>Utilitzar les accions bàsiques per controlar un sistema amb l'ordinador (iniciar, parar, captació de senyal d'un sensor).</p> <p>Realització d'una presentació digital del treball i la seva exposició oral.</p>
Metodologia	<p>Desenvolupament d'una pràctica guiada.</p> <p>Grups de treball: 2-3 persones.</p> <p>Tipologia dels grups de treball: homogenis (per gènere) *</p>
Atenció a la diversitat	<p>Taller de tecnologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atenció personalitzada als alumnes de més dificultat. - Pràctica guiada amb documentació d'ajuda. - Els alumnes que ho necessiten se'ls hi facilita el circuit muntat. - Ampliació de la pràctica per arribar a l'excel·lència.
Avaluació	<p>1- Qüestionari previ d'avaluació</p> <p>2 – Rúbrica d'actitud (Veure rúbrica 3.9.1)</p> <p>3– Rúbrica d'avaluació procedimental (Veure rúbrica 3.9.2)</p> <p>4 - Qüestionari d'avaluació final es presenten preguntes de tots els nivells, tant per atendre els alumnes amb dificultats com per arribar a l'excel·lència.</p>
Temporització	<p>PART 1: Construcció d'un element mecanitzat : 7 hores</p> <p>PART 2: Automatització del mecanisme construït : 6 hores.</p>
Material per cada grup	<p>Construcció element habitatge</p> <p>Fusta DM</p> <p>Barilles d'acer de 2 cm de diàmetre.</p> <p>Motor CC reductor.</p> <p>2 finals de carrera.</p> <p>Domòtica</p> <p>1 placa Arduino UNO</p> <p>4 Resistències de 1k Ω</p> <p>1 pila de 9V</p> <p>1 placa solar de 4,5 V</p> <p>4 piles recarregables de 1,2 V</p> <p>Material reciclat/reutilitzat</p> <p>Roba per construir la persiana.</p> <p>Taps de suro per construir politges (si es necessari).</p>
Cost (aprox)	<p>1 - Placa solar: 3,14 €</p> <p>4 - Piles recarregables: 7,73 €</p> <p>1- Placa Arduino UNO: 10,39 €</p> <p>2 – Resistències + barilles d'acer + finals de carrera: 2€</p> <p>3 – Transistor BC547B : 1,99 €</p> <p>1 – Motor CC : 1,13 €</p> <p>Total = 26,38 € . (Veure referències : [12]–[14])</p>
 criteris d'avaluació	<p>1. Desenvolupament de la memòria del procés tecnològic correctament.</p> <p>2. Realització dels croquis i plànols finals del mecanisme construït.</p> <p>3. Construcció d'un sistema de transmissió de moviment</p> <p>4. Implementació dels circuits proposats per l'accionament del sistema de transmissió de moviment.</p> <p>5. Ús de les normes de seguretat al l'aula de tecnologia</p> <p>6. Actitud de treball a l'aula de tecnologia i col·laboració en el grup.</p> <p>7. Realització de connexions correctament amb la placa de control Arduino</p>

	8. Realització d'un programa per controlar el moviment del mecanisme a través de l'ordinador amb la placa Arduino.
	9. Qüestionari d'avaluació final
	10. Presentació oral del treball realitzat a través d'una presentació.
Coneixements previs	<p>Mecanismes Politges i engranatges. Coneixement de la teoria de mecanismes de transmissió de moviment.</p> <p>Programació Coneixements bàsics de S4A (2on ESO) tot i que no són necessaris ja que es poden adquirir amb facilitat.</p>
Qüestionaris	<p>Previ: https://docs.google.com/forms/d/1yMZiQDjWJQ9-OtUfKx5ULGHFWDX-8MOIRXXsNgg5EI/edit?usp=sharing</p> <p>Posterior: https://docs.google.com/forms/d/19yIOWDdp0DvBUVMa-R4R8h6ZcZ9A8EfF7cVYLtdYTWs/edit?usp=sharing</p>
Observacions	En la present pràctica es construeix una persiana per un habitatge (7 sessions). Aquest element pot ser substituït pel mecanisme que es desitgi i aplicar-hi els conceptes de domòtica i estalvi energètic.

*) Es creen grups de treball agrupats per gènere (a la mesura que sigui possible) per atendre millor les necessitats de cada grup (Cussó, 2007) amb l'objectiu que les noies de la classe adquireixin les habilitats i competències relacionades amb la pràctica. Així com, puguin superar les barreres i adquirir mestratges i finalment es puguin comparar el seu treball amb el treball d'un grup format per nois i veure com elles mateixes poder fer les mateixes tasques sense ells i, fins i tot, estar per sobre d'ells.

3.7.7 Metodologia i seqüenciació de continguts

Proposta d'una metodologia i seqüenciació per tal de realitzar la present pràctica que té una durada de 14 sessions.

Taula 12. Pràctica 3er d'ESO: metodologia i seqüenciació de continguts.

Sessió	Activitat	Recursos	Aula	Atenció a la diversitat	Criteri d'avaluació
PRIMERA PART: CONSTRUCCIÓ D'UN MECANISME DE TRANSMISSIÓ DE MOVIMENT					
1	Presentació del projecte i dels seus requeriments tècnics.	Pràctica elaborada al Annex IV. Fase	Aula convencional.	Els grups d'alumnes que ho requereixin se'ls hi distribueix la pràctica adaptada del Annex IV.	6
2	Realització del croquis i els plànols finals. Si no es finalitza s'han d'acabar per deures)	I.	Taller de tecnologia. Internet.	Els grups d'alumnes que ho requereixin se'ls hi distribueix la pràctica adaptada del Annex IV.	1,2,3,4,5,6
3	Inici del muntatge (tall amb fusta)				
4	Simulació i construcció del mecanisme de transmissió de moviment.				
5					
6	Realització d'un circuit elèctric per controlar el motor de corrent continu.	Pràctica elaborada al Annex IV. Fase I. Punt 4.1.3		Els grups que ho requereixin se'ls ofereix un circuit muntat que l'hauran d'analitzar i aplicar en el seu projecte.	1,2,3,4,5,6
7					
SEGONA PART: AUTOMATITZACIÓ DEL MECANISME DE TRANSMISSIÓ DE MOVIMENT					
8	Presentació de l'aplicació <i>Processing</i> . Introducció a la programació (Pràctica Annex III. Punt xx.) Instal·lació de l'aplicació al PC dels alumnes i creació d'una primera aplicació.	Pràctica elaborada al Annex IV Punt 4.3. Internet	Aula convencional. Treball individual.	Es presenta especial atenció als alumnes amb més problemes. Si es necessari se'ls distribueix un programa bàsic perquè l'analitzin.	6,
9	Elaboració d'un programa	Pràctica	Aula	Si es necessari se'ls distribueix	6,7

Text

	basic amb Processing elaborada al convencional. un programa bàsic perquè utilitzant les seves Annex IV al Treball convencional. l'analitzin. instruccions i les Punt 4.3 individual.			
10	Diagrama de blocs pel control del sistema de transmissió de moviment.	Pràctica elaborada Annex IV Punt 4.3	al Aula convencional. Treball en grup	6,7,8
11	Realització del programa final de control del mecanisme per PC.	Pràctica elaborada Annex IV Punt 4.4	Taller de tecnologia. Treball en grup	Si es necessari se'ls distribueix un programa bàsic perquè l'analitzin. 6,7,8
12				
13	Realització d'una presentació dels treballs realitzats.	--		Ajuda per la realització de la presentació. 10
14	Qüestionari final a través de l'aplicació kahoot.it.		Aula convencional. Treball individual.	Test Multinivell. 9

3.7.8 Pràctica per l'excel·lència

Per ampliar la pràctica presentada i fer arribar l'alumne a l'excel·lència es proposa la construcció d'un sistema d'alimentació amb plaques solars. D'aquesta manera s'elimina la bateria de 9V per bateries recarregables.

El mecanisme construït funciona a través de les piles recarregables, amb la diferència que aquestes es carreguen de l'electricitat generada per la placa solar.

Amb l'ampliació de la pràctica es valora l'ús de d'energies alternatives davant els sistemes tradicionals d'alimentació.

Les plaques solar que es proposen tenen les següents característiques:

Taula 13. Placa solar de fitTek (Amazon)

Paràmetre	Valor
Tensió alimentació màx.	5V
Intensitat màx.	160 mA
Potència màx.	0.8 W

3.7.9 Millors per l'adaptació de la present pràctica a les noves tecnologies

El disseny d'un sistema de de transmissió de moviment ofereix l'oportunitat de desenvolupar les habilitats artístiques dels alumnes.

Per aconseguir els següents objectius:

- Crear dibuixos tècnics a escala i utilitzant una tecnologia digital
- Realitzar una impressió 3D dels disseny construït.

Es possible replantejar l'activitat i crear plànols dels disseny que l'alumne a treball a través d'eines de dibuix gratuïtes de la xarxa, tals com el Sketchup (<http://www.sketchup.com/>).

A partir del disseny en 3D del dibuix de l'alumne aquest es pot portar a imprimir en un ateneu o empresa que ofereixi aquest serveis. Si l'escola disposa d'impressora 3D es una activitat per aprofitar-la i aprofundir en l'aprenentatge de l'alumne cap al disseny en 3D i la creació d'objectes.

3.7.10 Activitat transversal

La introducció de la domòtica i la programació a secundària ofereix l'oportunitat de crear dinamisme entre les practiques de tecnologia dels diferents nivells. La present pràctica, de 3er ESO, es adaptable al procés de construcció d'un habitatge dels alumnes de 4rt ESO.

Els alumnes de 4rt ESO poden aprofitar els dissenys desenvolupats a 3er ESO per incloure'ls el seu projecte de casa domòtica. D'aquesta manera es crea tot un procés de sinergia entre els professors de tecnologia i/o ciències (pràctiques de control de paràmetres ambientals) que fomenta les relacions entre els professors de diferents cursos i es pot organitzar millor l'estructura de continguts curriculars entre els dos cursos.

Durant la realització del muntatge del mecanisme de transmissió de moviment els alumnes es poden introduir a l'electrònica a través del control del motor i el desenvolupament de circuits elèctrics pel seu control. Conceptes que es poden avançar del 4rt curs d'ESO i els alumnes arriben amb una base per poder aprofundir-la i ampliar-la a la part l'electrònica de 4rt d'ESO.

3.8 4rt ESO : Construcció d'un habitatge domòtic

3.8.1 Justificació de la pràctica

La domòtica forma part del currículum de 4rt ESO i per entendre correctament en que consisteix i experimentar-la per apropar els alumnes al món real és necessari la construcció d'un habitatge domòtic (a gust dels alumnes).

Es planteja un treball cooperatiu per que s'organitzin entre ells, discuteixin les diferents solucions, es diverteixin i s'expliquin els conceptes uns els altres amb la finalitat de canviar la metodologia de realitzar les pràctiques a 4rt ESO.



Imatge 8. Treball cooperatiu per Scott Maxwell

Així com eliminar , el comentat amb anterioritat, efecte pigmalio, creat en les carreres tècniques de " jo no ho puc fer". Els alumnes aprenen a controlar un seguit de situacions, reals, a través de realitzar una programació bàsica i esquemes elèctrics senzills. Fet que provoca satisfacció al veure que has sigut capaç de realitzar tot el muntatge.

3.8.2 Resum de la pràctica

La pràctica de construcció d'un habitatge domòtic es presenta a través d'un treball cooperatiu entre tots els alumnes de l'aula. S'aprofita el curs de 4rt d'ESO per aprofundir en aquesta metodologia de treball ja que els alumnes ja han realitzar projectes en grup en els altres nivells.

Les parts del habitatge domòtic a construir poden variar en funció dels alumnes, en aquest treball es presenten una sèrie d'activitats que són fàcilment ampliables i modificables en funció de cada situació.

Cada part de l'habitatge domòtic que es desenvolupa ha de contenir la seva part justificativa sobre l'estalvi i l'eficiència energètica. Amb l'objectiu de sensibilitat els alumnes i crear consciència sobre l'ús responsable dels recursos, així com respectar el medi ambient i realitzar un consum racional d'energia.

En el present apartat es troben un conjunt de pràctiques guiades per facilitar el treball al docent:

- Introducció : Annex V. Estalvi energètic.
- Fitxa 1: Annex VI. Disseny i construcció d'una maqueta i programació.
- Fitxa 2: Annex VII. Il·luminació i eficiència energètica.
- Fitxa 3: Annex VIII. Control de temperatura i eficiència energètica.
- Fitxa 4: Annex XIX. Control de presència i eficiència energètica.

3.8.3 Contingut curricular

Els aspectes del contingut curricular (Decret 143/2007) que es tracten en la present pràctica són els següents:

Taula 14. Pràctica 4rt d'ESO: contingut curricular.

Contingut	Contingut curricular (Decret 143/2007)	Ampliació
Habitatge	C1. Anàlisi dels elements que condicionen el disseny d'un habitatge: situació, característiques bàsiques, necessitats dels usuaris, estètica. C2. Caracterització del protocol d'accés a un habitatge: tràmits per a la seva compra o lloguer, condicions d'habitabilitat, accés als serveis. C3. Anàlisi dels components que configuren les instal·lacions d'un habitatge, utilitzant la simbologia corresponent i reconeixent la normativa de seguretat. Identificació del cost dels serveis bàsics. C4. Valoració d'estratègies d'estalvi energètic i d'aigua als habitatges: domòtica.	Utilització de la placa Arduino UNO per automatitzar el projecte desenvolupat. Introducció a la programació amb l'aplicació <i>Processing</i> . Control de diferents processos a través del ordinador.
Control i automatització	C5. Anàlisi dels diferents element de control : sensors, actuadors i dispositius de comandament. C6: Disseny i planificació i construcció de sistemes automàtics. Ús de l'ordinador com a element de programació i control.	

3.8.4 Competències bàsiques a treballar

De les competències esmentades a l'apartat 3.4 és fa especial èmfasis a les següents:

- Competència matemàtica
- Competència d'aprendre a aprendre
- Competència d'autonomia i iniciativa personal.
- Competència de viure i convidaure
- Competència social i ciutadana.

3.8.5 Fitxa de la pràctica

Taula 15. Pràctica de 4rt d'ESE: fitxa de la pràctica

HABITATGE DOMOTIC	
Curs	4rt ESO
Àrea	Tecnologia
UD	Habitatge i domòtica
Continguts	Contingut curriculars CC7-CC8
Objectius Curriculars	Valorar de forma crítica l'eficiència i l'estalvi energètic en l'habitatge Analitzar i construir circuits analògics senzills. Aplicació de la tecnologia de control a les instal·lacions d'un habitatge.

	Treballar i analitzar sensors, actuadors. Disseny, planificació i construcció de sistemes automàtics.
Objectius Específics	Utilitzar la placa Arduino UNO pel control de sensor analògics i digitals. Aplicar les estructures de programació basques a través de l'aplicació <i>Processing</i> . Realització de diagrames de blocs per dissenyar el sistema de control d'un habitatge domòtic. Creació d'una maqueta per poder aplicar-hi els elements domòtics.
Metodologia	Treball cooperatiu (mètode puzle). Distribució de l'aprenentatge en 4 pràctiques. Grups de treball: 3-4 persones. Tipologia dels grups de treball: homogenis (per gènere) *
Atenció a la diversitat	<ul style="list-style-type: none"> - Atenció personalitzada als alumnes de més dificultat. - Realització de classes teòriques per grups si es necessari. - Distribució de circuits construïts pels grups que ho necessitin. - Ajuda a compartir el coneixement en els alumnes de més dificultats.
Avaluació	1 – Rúbrica d'actitud (Veure rúbrica 3.9.1) 2– Rúbrica d'avaluació procedimental (Veure rúbrica 3.9.2)
Temporització	12 hores.
Material	1 Placa Arduino UNO 1 Sensor de temperatura TMP36 1 Sensor de presència. 2 LED's d'emissió i recepció de senyal infraroja. 2 Bombetes de 3,5V i portabombetes 2 kits d'engranatges. (Cebekit) 1 Placa solar i 4 piles recarregables. 2 finals de carrera 1 motor de corrent contínua (cc).
Cost (aprox.)	Cost aproximat de construcció casa domòtica: Bornes de Connexió : 0,86€ x 3 = 2,58 Cable flexible de connexions (12 metres) : 2,30 € Transistors BC547B : 1,99 € Placa Arduino UNO: 10,39 € Motor CC : 2 x 1,13 € = 2,26€ Bombeta 3,3 V = 2 x 0,52 € = 1,04 € Sensor PIR = 1,24 € Piles recarregables = 7,73 € Total = 29,52 € (sense tenir en compte les fustes que s'utilitzen per la construcció de la maqueta).
Criteris d'avaluació	<ol style="list-style-type: none"> 1. Actitud de treball a l'aula de tecnologia i col·laboració en el grup. 2. Coneixement del funcionament dels diferents tipus de sensors a utilitzar. 3. Coneixement del tipus d'entrades i sortides de la placa Arduino UNO 4. Utilització correcta de la placa Arduino UNO per a la realització de l'adquisició de dades amb l'aplicació <i>Processing</i>. 5. Ús de les normes de seguretat al l'aula de tecnologia 6. Realització de diagrames de blocs 7. Ús del llenguatge de programació correctament, amb l'aplicació <i>Processing</i>, per implementar el diagrama de blocs. 8. Presentació oral del treball elaborat. 10. Aplicació dels criteris d'eficiència energètica en el muntatge. 11. Raonament coherent sobre l'eficiència energètica del muntatge realitzat. <p>Grup Pràctica 1 GP1_1. Elaboració d'un croquis i la realització de plànols correctament. GP1_2. Muntatge de la maqueta</p>

	Grup Pràctica 2	GP2_1: Construcció de circuits elèctrics proposats.
	Grup Pràctica 3	GP3_1: Construcció de circuits elèctrics proposats.
	Grup Pràctica 4	GP4_1: Construcció de circuits elèctrics proposats.
Coneixements previs	Mecanismes	Politges i engranatges. Construcció d'un sistema de transmissió de moviment. .
	Programació	Coneixements bàsics de programació amb <i>Processing</i> i estructures de programació (Java):
Practiques	Pràctica 1:	Annex VI. Disseny i construcció d'una maqueta i programació.
	Pràctica 2:	Annex VII. Il·luminació i eficiència energètica.
	Pràctica 3:	Annex VIII. Control de temperatura i eficiència energètica.
	Pràctica 4:	Annex XIX. Control de presència i eficiència energètica.

*) Es creen grups de treball agrupats per gènere (a la mesura que sigui possible) per atendre millor les necessitats de cada grup (Cussó, 2007) amb l'objectiu que les noies de la classe adquireixin les habilitats i competències relacionades amb la pràctica. Així com, puguin superar les barreres i adquirir mestratges i finalment es puguin comparar el seu treball amb el treball d'un grup format per nous i veure com elles mateixes poder fer les mateixes tasques sense, fins i tot, estar per sobre d'elles.

3.8.6 Estructura i seqüenciació del treball cooperatiu

Proposta de seqüència i repartiment de continguts de les pràctiques pel treball cooperatiu organitzat en un total de 13 sessions.

Taula 16. Pràctica de 4rt d'ESO: treball cooperatiu

Sessió	Temps [min]	Pràctica 1. Disseny i construcció d'una maqueta i programació. (Annex VI)	Pràctica 2. Il·luminació i eficiència energètica. (Annex VII)	Pràctica 3. Control de temperatura i eficiència energètica. (Annex VIII)	Pràctica 4. Control de presència i eficiència energètica. (Annex XIX)
1	60	Presentació del treball a realitzar i creació de grups de treballs homogenis. Realització del qüestionari del Annex V. Estalvi Energètic. Atenció a la diversitat: es disposa de pràctiques adaptades pels alumnes que ho necessitin.			
2	45	Disseny de la maqueta : elaboració de plànols i documentació tècnica.	Coneixement i familiarització del sensor LDR i recordatori del funcionament del transistor.	Coneixement i familiarització amb el sensor de temperatura TMP36	Coneixement i familiarització amb el sensor de LED infrarojos i el detector de presència volumètric.
3	45	Construcció de la maqueta	Muntatge del circuit analògic per controlar l'activació o desactivació d'un LED	Utilització de la placa Arduino UNO i l'aplicació <i>Processing</i> per adquirir dades (entrada analògica) del sensor de temperatura i processa la seva informació per la pantalla del PC.	Utilització de la placa Arduino UNO i l'aplicació <i>Processing</i> per adquirir dades (entrada digital) del sensor de presència i els sensor de LED infrarojos i processa la seva informació per la pantalla del PC.
	15	Reunió del grup base : compartir els coneixements adquirits. Creació de preguntes d'examen.			
4	15	Test amb l'aplicació kahoo.it amb les preguntes d'examen creades. Si cal s'afegeixen noves preguntes.			
	45	Continuació :Construcció de la maqueta	Finalització del circuit i elaboració del diagrama de blocs pel control de la il·luminació.	Finalització del programa de test i elaboració del diagrama de blocs pel control de la temperatura.	Finalització del programa de test i elaboració del diagrama de blocs pel control de presència.
5	15	Reunió del grup base : compartir els nous coneixements i l'avançament de la practica.			
	45	Disseny del diagrama de blocs global.	Adquirir dades de la placa amb Arduino UNO i	Construcció d'un circuit elèctric per activar el ventilador o	Construcció dels circuit elèctrics necessaris per implantar

			l'aplicació <i>Processing</i> . Iniciar la programació final.	pujar/baixar (muntatge de 3er ESO) de la temperatura.	mecanismes en funció de la temperatura.	l'aplicació de control de presència.
6	15	Reunió del grup base : compartir nous coneixements i l'avançament del projecte. Creació de preguntes d'examen				
	45	Sessió amb el grup gran per avaluar conjuntament: <ul style="list-style-type: none"> - Avançament de l'activitat. - Diagrama de blocs del programa final per l'habitatge domòtic. - Resolució de dubtes - Distribució de les entrades i sortides digitals/analògiques de la placa Arduino UNO que ha de fer servir cada grup. 				
7	15	Test amb l'aplicació kahoo.it amb les preguntes d'examen creades. Si cal s'afegeixen noves preguntes. <i>(Veure annex XXX).</i>				
	45	Programació de l'aplicació global.	Programació i test	Programació i test	Programació i test	Programació i test
8	20	Integració de la programació dels companys de la Pràctica 2.	Explicació de la programació realitzada als companys de la Pràctica 1	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves
	20	Integració de la programació dels companys de la Pràctica 3.	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Explicació de la programació realitzada als companys de la Pràctica 1	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves
	20	Integració de la programació dels companys de la Pràctica 4.	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Transportar el disseny del circuit a la maqueta i realitzar proves	Explicació de la programació realitzada als companys de la Pràctica 1
	20	Realització de proves de funcionament amb els circuits presentats a la maqueta				
9	60	Realització de proves de funcionament amb els circuits presentats a la maqueta i preparació de la presentació del projectes (cada grup la seva part)				
10	30	Finalització de les proves a realitzar i la preparació de les presentacions.				
	30	Reunió del grup base i explicació dels nous coneixements. Preparació de preguntes d'examen.				
11	45	Realització de les presentacions orals				
	15	Test amb l'aplicació kahoo.it a través de les preguntes d'examen realitzades.				

3.8.7 Metodologia i seqüenciació de continguts

Proposta d'una metodologia i seqüenciació per tal de realitzar la present pràctica que té una durada de 14 sessions.

Taula 17. Pràctica de 4rt d'ESO: metodologia i seqüenciació de continguts.

Nº	Activitat	Recursos	Aula	Atenció a la diversitat	Criteri d'avaluació
1	Presentació de l'activitat i creació de grups de treball.	Pràctica del Annex V.	Aula convencional.	Ajuda personalitzada als grups amb més dificultats.	1
2	Inici del desenvolupament de les activitats (grups d'expertes)	Pràctica del Annex VI, VII, VIII i XIX.	Taller de tecnologia	Classe teòrica per grups si es requereix.	1,2,3,5 GP1_1
3	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts)				1,4,5
	Reunió amb el grup base.	PC Internet		Ajuda als grups que ho requereixin a compartir informació.	1
4	Test amb l'aplicació Kahoo.it per grups.	Internet	Aula de tecnologia.	Preguntes multinivell.	1
	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts)	Pràctica del Annex VI, VII, VIII i XIX.		Els grups que ho requereixin se'ls hi facilita el circuit elèctric muntat.	1,4,5, GP1_2 GP2_1, GP3_1, GP4_1
5	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts)	Pràctica del Annex VI, VII, VIII i XIX.	Aula de tecnologia.	Ajuda als grups que ho necessitin per avançar en la seva pràctica.	
	Reunió amb el grup base.	Internet		Ajuda als grups que ho requereixin a compartir informació.	1
6	Test amb l'aplicació Kahoo.it per grups.	Internet	Aula convencional	Preguntes multinivell.	1
	Reunió de tot el grup per resoldre dubtes i posar tots els punts en comú amb el professor/a.			Revisió de l'estat de totes les pràctiques.	
7	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts).	Internet	Aula de tecnologia.	Ajuda als grups que ho necessitin per avançar en la seva pràctica.	1,5,6,7,10
8	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts).	Internet	Aula de tecnologia	Els grups que ho requereixin se'ls hi dona el programa fet per analitzar-lo.	1,5,6,7,10
9	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup	PC	Aula de tecnologia	Revisió de l'estat de totes les pràctiques.	1,5,6,7,10

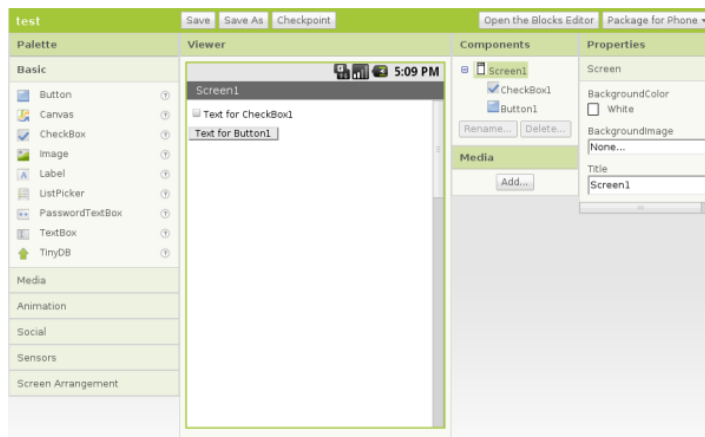
	d'experts).				
10	Continuació amb les pràctiques a realitzar. (grup d'experts).	PC	Aula de tecnologia	Revisió de l'estat de totes les pràctiques.	1,5,6,7,10
11					
12	Realització de presentacions. Test individual	PC Internet PC Internet	Aula de tecnologia	Ajuda per la realització de la presentació. Test multinivell	1,8,11 9

3.8.8 Pràctica per l'excel·lència

Per arribar a l'excel·lència es requereix que els alumnes una vegada construït tot el muntatge amb el sistema en funcionament realitzin una aplicació per comunicar-se amb l'Arduino UNO a través de la tecnologia de cables sense fils (*wireless*).

L'aplicació l'hauran de realitzar amb el programa *App Inventor* i aquest s'ha d'executar a partir del seu mòbil (particular) si funciona amb tecnologia Android.

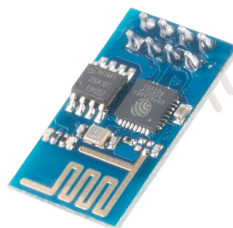
Els sistema *App Inventor* és gratuït i es pot descarregar a través de la xarxa. Les aplicacions que es poden realitzar amb *App Inventor* són limitades però es permet cobrir una gran quantitat de necessitats bàsiques en un dispositiu mòbil. És un programari pensat per persones que no estan familiaritzades en la programació i es realitza la programació a partir de blocs (llibreria Open Blocks de Java, llicència MIT).



Imatge 9. Interfície *App Inventor* per Pülsa

La comunicació sense fils (*wireless*) s'aconsegueix a través de l'acoblament d'un mòdul de comunicació a la placa Arduino UNO. Aquest és el mòdul de comunicació sense fils que té la referència ESP8266 i opera d'acord els protocols de comunicació 802.11b i 802.11g. [15]

El cost aproximat d'aquest mòdul és de 5,93€. [16]



Imatge 10. Mòdul de comunicació sense fils per SparkFun Electronics.

3.8.9 Millores per l'adaptació de la present pràctica a les noves tecnologies

El disseny de l'habitatge, al nivell de 4rt ESO, es pot realitzar a través del PC amb el programes lliures de dibuix (*Sketchup*) que ofereixen la possibilitat de realitzar imatges amb 3D.

Tal com es comenta en l'apartat, 3.7.9, d'aquesta manera s'aconsegueixen els objectius següents:

- Crear dibuixos tècnics a escala i utilitzant una tecnologia digital
- Realitzar una impressió 3D dels disseny construït.

A partir del disseny en 3D del dibuix de l'alumne aquest es pot portar a imprimir en un ateneu o empresa que ofereixi aquest serveis. Si l'escola disposa d'impressora 3D es una activitat per aprofitar-la i aprofundir en l'aprenentatge de l'alumne cap al disseny en 3D i la creació d'objectes.[17]

La pràctica proposa per arribar a l'excel·lència, creació d'una aplicació amb *App Inventor*, seria una altra opció que adapta la present pràctica a les noves generacions i tecnologies.

3.8.10 Activitat transversal

En aquesta apartat es realitzen quatre pràctiques tenint en compte que els alumnes disposen de sistemes de transmissió de moviment pel seu habitatge. D'aquesta forma ja no l'han de construir sinó que l'aprofiten del disseny realitzat pels alumnes de 3er ESO.

El circuit del sensor de temperatura de 2on ESO, es una altra part que pot ser reutilitzable pels alumnes de 4rt d'ESO. No obstant aquest s'ha d'ampliar per adaptar-lo a les necessitats dels de 4rt d'ESO.

La generació de tot aquest material crear una inèrcia positiva entre els professorat que fomenta la comunicació i la participació en projectes. Fet que ha de permetre que no sigui una experiència aïllada (plena d'obstacles), sinó que es converteixi en un procés de treball més que quedi incorporat en el dia a dia del centre.

3.9 Rúbrica d'avaluació

El departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya ha publicat un document de desplegament i concreció de les competències bàsiques (3.5.1) amb la finalitat de contribuir a la millora de l'assoliment d'aquestes competències bàsiques en cada una de les matèries a l'educació secundària obligatòria.

Dins l'àrea de tecnologia, el document que pertoca consultar és el de la competència bàsica de l'àmbit científicotecnològic. Aquest document presenta 15 competències ha assolir en les assignatures de tecnologia, física, química, biologia i geologia. El document presenta activitats i rúbriques d'avaluació d'aquesta. Per a la realització de la següent rúbrica d'avaluació s'han tingut en compte les rúbriques elaborades en el document del Departament d'Ensenyament i s'han adaptat a les pràctiques plantejades.[11]

3.9.1 Rúbrica d'avaluació del treball en equip

Avaluació del treball realitzat. Al final de la pràctica has d'emplenar el següent formulari sobre l'avaluació dels teus companys d'equip d'experts.

Nom del company avaluat:	Molt bé	Suficient	Insuficient
Aportat idees noves	Es molt participatiu	Aporta idees quan se li demana	No aporta idees.
Col·labora en l'elaboració dels treballs.	Sempre està disposat a donar un cop de mà.	Col·labora només quan se li demana.	No ha col·laborat gents.
Té una actitud positiva davant els reptes.	Si	----	No

A continuació emplena el següent qüestionari per avaluar el teu propi treball i rendiment: (observa que la puntuació és diferent)

Alumne:	4	3	2	1
Creus que el teu treball ha estat l'adequat?				
L'interès que has mostrat al llarg del procés ha estat...				
La teva participació en l'ordre i la neteja de l'aula ha estat...				
He col·laborat amb els companys				
Davant els problemes he tingut bona actitud.				

Puntuació:

1: INSUFICIENT - FLUIX/A

2: JUSTET/A

3: BÉ

4: MOLT BÉ

3.9.2 Rúbrica d'avaluació procedimental

Les següents rubriques estan extretes del document de Competències Bàsiques de l'àmbit científicotecnològic, amb les modificacions adients per adaptar-les a les pràctiques del present treball. [11].

Curs 2on ESO

Rúbrica d'avaluació de la pràctica guiada per tal de monitoritzar la temperatura d'un espai. El treball es realitza amb parells, el professor ha d'estar molt atent al desenvolupament de tots el grups i ha d'establir diàleg més o menys sistemàtic amb tots els integrants del grup.

Taula 18. Rúbrica d'avaluació 2on d'ESO.

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Necessita seguiment i ajut per part del professor.	Necessita seguiment esporàdic per part del professor.	Necessita un seguiment puntual per part del professor.
Genera una idea	Genera més d'una idea	Genera diverses idees, alguna gens habitual, amb una certa complexitat i un ventall ampli de possibilitats tècniques.
Manipula els objectes d'ús habitual aplicant les normes de seguretat i utilitza amb seguretat les eines necessàries per observar un objecte tecnològic.	Manipula els objectes d'ús habitual amb correcció i utilitza amb traça i seguretat les eines necessàries per dur a terme l'observació d'un objecte tecnològic.	Manipula els objectes d'ús habitual amb correcció i tendeix a seleccionar i utilitzar correctament les eines i els coneixements per fer petits arranjaments.
Fa una lectura de la mesura que proporciona un instrument.	Fa una lectura precisa de la mesura que proporciona un instrument.	Fa una lectura precisa de la mesura que proporciona un instrument i la relaciona correctament amb l'activitat que es desenvolupa.
Explica les millores sobre el medi ambient que pot proporcionar l'objecte estudiat (TMP36)	Justifica les millores sobre el medi ambient que pot proporcionar l'objecte estudiat. (TMP36)	Pot debatre amb arguments científics o tècnic les millores sobre el medi ambient que pot proporcionar l'objecte estudiant. (TMP 36)
El resultat s'adiu als procediments de manera aproximada.	El resultat s'adiu força al disseny plantejat.	El resultat s'adiu de manera precisa al disseny plantejat.
No ha contestat a totes les preguntes de la pràctica.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica amb alguns errors.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica de forma satisfactòria.

Curs 3er ESO

Activitat de construcció d'un mecanisme de transmissió de moviment. S'avalua, amb més importància l'aplicació de la competència C9 (3.5) sense deixar de banda les altres que li pertoquen del àmbit científicotecnològic.

És un projecte de 12 hores (duració aproximada 3 mesos). El professor ha d'estar molt atent al desenvolupament dels estudiants al taller i avaluar els seus resultats per fases i observar la seva progressió.

Taula 19. Rúbrica d'avaluació 3er ESO.

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Fase prèvia al disseny		
Necessita seguiment i ajut per part del professor.	Necessita seguiment esporàdic per part del professor.	Necessita un seguiment puntual per part del professor.
Genera una idea	Genera més d'una idea	Genera diverses idees, alguna gens habitual, amb una certa complexitat i un ventall ampli de possibilitats tècniques.
Dibuixa a mà alçada. Indica les mides al dibuix.	Fa un dibuix tècnic. Inclou les mides a escala.	Dibuixa amb precisió tècnica, amb tecnologia digital.
Enumera els punts més importants del projecte.	Describeix el disseny amb terminologia tecnològica.	Utilitza diagrames propis de la tecnologia per explicar el disseny.
Fa una llista aproximada del material necessari.	Fa una llista del material ben dimensionada.	Fa una llista del material ben dimensionada i amb un pressupost
Sap enumerar els passos del procés de construcció.	Fa una temporització de la construcció del projecte.	Fa una explicació acurada del projecte.
Sap enumerar els passos per a la realització d'un diagrama de blocs	Fa un diagrama de blocs que contempla una part de la solució.	Fa un diagrama de blocs complet.
No ha contestat a totes les preguntes de la pràctica.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica amb alguns errors.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica de forma satisfactòria.
Fase de construcció		
Construeix l'objecte amb materials habituals escolars.	Construeix l'objecte amb materials habituals escolars.	Introdueix algun material no ordinari al projecte.
Utilitza eines manuals o mecàniques.	Utilitza eines manuals, mecàniques o elèctriques.	Utilitza eines manuals, mecàniques o elèctriques amb precisió.
No utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica.	Utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica sense resultats.	Utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica sense satisfactòriament.
Coneix el programa de programació però no sap realitzar línies de codi.	Realitza un programa que compleix majoritàriament amb totes les característiques demanades.	Realitza un programa que compleix amb totes les característiques demanades i incorpora elements nous de programació
El resultat s'adiu als requeriments de manera aproximada.	El resultat s'adiu força al disseny proposat.	El resultat s'adiu de manera precisa al disseny proposat.
Fase posteriors a la construcció del projecte		
Sap trobar els errors comesos i enumerar alguna millora en el procediment o en el resultat.	Realitza una avaluació descriptiva en forma de memòria, en la qual especifica els errors comesos i proposa solucions de millora.	Incorpora alternatives, possibilitats d'innovació tant del disseny com del requeriment de manera raonada.
Nivell general		
Utilitza una terminologia científica i tecnològica bàsica.	Utilitza una terminologia científica i tecnològica adequada.	Utilitza una terminologia científica i tecnològica adequada i introdueix simbologia pròpia de la tecnologia.
Explica alternatives	Justifica alternatives	Justifica i construeix una

energètiques per millorar la pràctica i respectar el medi ambient.	energètiques per millorar la pràctica i respecte el medi ambient.	millora de la pràctica que presenta una alternativa energètica per respectar el medi ambient.
Reconeix la necessitat de col·laborar per reduir i resoldre problemes mediambientals.	Interpreta la necessitat de col·laborar per reduir i resoldre problemes mediambientals.	Justifica la necessitat de col·laboració per reduir i resoldre problemes mediambientals.

4rt ESO

Treball cooperatiu on és molt importat el treball en equip i la col·laboració amb els companys. L'actitud de l'alumne influeix molt en el desenvolupament del projecte. El professor ha de controlar l'estat del projecte i crear diàleg participatiu entre els grup i crear converses entre ell i tots els membres del grup.

S'ha d'avaluar per fases i observar el progrés de l'estudiant dins el projecte.

Taula 20. Rúbrica d'avaluació 4rt ESO

Nivell 1	Nivell 2	Nivell 3
Nivell general		
Necessita seguiment i ajut per part del professor.	Necessita seguiment esporàdic per part del professor.	Necessita un seguiment puntual per part del professor.
Genera una idea	Genera més d'una idea	Genera diverses idees, alguna gens habitual, amb una certa complexitat i un ventall ampli de possibilitats tècniques.
Fase prèvia		
Fitxa I		
Dibuixa a mà alçada. Indica les mides al dibuix.	Fa un dibuix tècnic. Inclou les mides a escala.	Dibuixa amb precisió tècnica, amb tecnologia digital.
Enumera els punts més importants del projecte.	Describeix el disseny amb terminologia tecnològica.	Utilitza diagrames propis de la tecnologia per explicar el disseny.
Fitxa II, III, IV		
Realitza els esquemes elèctrics sense utilitzar la simbologia correcta.	Fa els esquemes elèctrics amb algun error de simbologia	Fa els esquemes elèctrics correctament.
Totes les fitxes		
Sap enumerar els passos del procés de construcció.	Fa una temporització de la construcció del projecte.	Fa una explicació acurada del projecte.
Sap enumerar els passos per a la realització d'un diagrama de blocs	Fa un diagrama de blocs que contempla una part de la solució.	Fa un diagrama de blocs complet.
No ha contestat a totes les preguntes de la pràctica.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica amb alguns errors.	Ha contestat a totes les preguntes de la pràctica de forma satisfactòria.
Fase de construcció		
Construeix l'objecte amb materials habituals escolars.	Construeix l'objecte amb materials habituals escolars.	Introdueix algun material no ordinari al projecte.
Utilitza eines manuals o mecàniques.	Utilitza eines manuals, mecàniques o elèctriques.	Utilitza eines manuals, mecàniques o elèctriques amb precisió.
No utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica.	Utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica sense resultats.	Utilitza el disseny elèctric proposat a la pràctica sense satisfactòriament.
Coneix el programa de programació però no sap	Realitza un programa que compleix majoritàriament amb	Realitza un programa que compleix amb totes les

realitzar línies de codi.	totes les característiques demanades.	característiques demanades i incorpora elements nous de programació
No comparteix informació nova amb els companys d'altres grups.	Comparteix poca informació nova amb els companys d'altres grups.	Comparteix tota la informació nova amb els companys d'altres grups.
El resultat s'adiu als requeriments de manera aproximada.	El resultat s'adiu força al disseny proposat.	El resultat s'adiu de manera precisa al disseny proposat.
Fase posteriors a la construcció del projecte		
Sap trobar els errors comesos i enumerar alguna millora en el procediment o en el resultat.	Realitza una avaluació descriptiva en forma de memòria, en la qual especifica els errors comesos i proposa solucions de millora.	Incorpora alternatives, possibilitats d'innovació tant del disseny com del requeriment de manera raonada.
Nivell general		
Explica alternatives energètiques per millorar la pràctica i respectar el medi ambient.	Justifica alternatives energètiques per millorar la pràctica i respecte el medi ambient.	Justifica i construeix una millora de la pràctica que presenta una alternativa energètica per respectar el medi ambient.
En el diagrama de blocs no hi ha elements per millorar l'eficiència energètica dins l'habitatge	En el diagrama de blocs hi ha algun element per millorar l'eficiència energètica dins l'habitatge	En el diagrama de blocs es contempen tots els elements per millorar l'eficiència energètica en l'habitatge.

4 Resultats

Els resultats obtinguts en el present treball final de màster, compleixen els objectius establerts al inici del treball.

Taula 21. Resultats obtinguts

Objectius	Resultats
Creació d'un projecte transversal per introduir l'automatització i la monitorització a l'assignatura de tecnologia d'ESO.	Pràctiques que es poden interrelacionar entre 2on i 4rt d'ESO i 3er i 4rt d'ESO, que donen resposta als continguts curriculars i amplien el temari cap al programació i automatització.
Aplicar la domòtica a 4rt ESO amb l'objectiu d'aconseguir estalvi energètic a l'habitatge.	El treball cooperatiu plantejat a 4rt d'ESO planteja reptes per l'estudiant fent-lo plantejar qüestions d'eficiència energètica quotidianes.
Motivació de l'alumnat per realitzar el batxillerat tecnològic i carreres tècniques	La motivació de l'alumnat s'aconsegueix a través dels reptes plantejats. La superació dels reptes amb el teu propi esforç i amb els deus companys crea auto motivació cap al camp de la tecnologia.

Col·laborar amb l'eliminació de barreres de gènere a l'aula de tecnologia és un dels resultats aconseguits. És una tasca complicada, però l'àrea de tecnologia ofereix l'oportunitat a les noies de demostrar que elles que poden realitzar projectes molt millor que els nois. Veure el resultat del seu esforç, en projectes "reals" i comparar-lo amb els dels altres és un pas important per facilitar el camí de les noies cap a les carreres tècniques.

Per altra banda, durant el desenvolupament de *Practicum* s'ha presentat l'oportunitat d'aplicar dues de les pràctiques plantejades. Els estudiants que ha realitzat les pràctiques eren estudiants d'un grup de reforç.

Després de realitzar la preparació de les pràctiques de:

- Annex I. Control de temperatura
- Annex III. El sensor LDR

Es va realitzar el plantejament d'un treball cooperatiu en els estudiants del grup de reforç. El grup seleccionat per realitzar les pràctiques anteriors es va triar en funció de les seves aspiracions en finalitzar l'etapa de 4rt d'ESO. La majoria d'ells volien anar a fer un cicle formatiu de grau mig d'electricitat.

El resultat de l'aplicació de les practiques proposades va ser negatiu. Van tenir gran dificultat alhora de construir els circuits i no van arribar a poder realitzar la programació que es planteja. Fet que va provocar la creació de practiques més adaptades i repetir l'experiència.

Amb la creació de les practiques adaptades se'ls hi van donar els circuits muntats i ells els van haver d'investigar. Una vegada feta la investigació van poder iniciar el control del circuit amb el programari S4A i van poder observar com es recollien les dades a través del PC.

El resum del desenvolupament de les pràctiques adaptades es pot consultar, amb format d'article d'investigació, a l'Annex XIII.

5 Conclusions

S'han realitzant un conjunt de practiques que estan preparades per implementar a l'assignatura de tecnologia a partir del curs de 2on d'ESO. Aquestes pràctiques donen resposta a les necessitats dels centres que encara no s'han iniciat amb la programació i la domòtica i ajuden al professorat per enfrontar-se al nou repte. Totes les pràctiques tenen desenvolupades les solucions.

La creació de pràctiques pel l'aula de tecnologia innovadores o diferents és una repte pel professorat. Es pot constatar que comporta molta feina extra de preparació. No obstant, una vegada ja realitzades es poden reaprofitar, s'hi poden fer canvis i/o replantejar-les diferents sense tant esforç com l'inicial.

Degut a l'experiència de portar a la pràctica dues de les pràctiques plantejades i constatar que els alumnes no llegeixen es va decidir un replantejament de les pràctiques guiades cap a practiques molt més adaptades on la lectura no sigui la part més important.

No obstant, aquestes pràctiques també estan orientades a ser una guia pel professorat per tal de realitzar el muntatge sense tenir inconvenients. I posteriorment poder adaptar la pràctica a las seva classe aprofitant el text que l'hi sembli més adient pels seus alumnes.

Un avantatge que presenta la lectura en els estudiants és la potenciació de la seva capacitat de concentració i anàlisis del text. Capacitat que s'ha de potencia en les escoles perquè els alumnes adquireixin l'hàbit de concentració i pensar abans d'actuar.

A banda de la creació de les pràctiques, la introducció a la secundària de les plaques controladores com l'Arduino UNO és un repte pel professorat i un avanç de la societat cap a la formació de ciutadans amb una cultura bàsica d'electrònica. També ajuda a crear reptes pels estudiants, que poden gaudir realitzant un aprenentatges més significatiu, veien funcionaments reals i no només simulacions.

La creació de diagrames de blocs i la programació (en un llenguatge basat en Java) els inicia a la preparació pels estudis de grau superior o universitaris, ja que poden experimentar des de ben joves amb tecnologies que es fan servir en contextos d'estudis superiors. Superar els reptes plantejats a l'aula per ells mateixos els motiva a seguir endavant i a voler aprendre més.

Tots els dissenys plantejats tenen la seva basant mediambiental, per tal de crear consciència social sobre l'ús de les energies i l'aprofitament de l'electrònica per la millorar de la qualitat de vida i l'eficiència energètica.

6 Bibliografia

- [1] Everis, «Factors influencing students' decision-making process in choosing STEM studies. Catalan version», 2012.
- [2] «¿Cuáles fueron las competencias laborales más buscada por las empresas en 2014?», *RT Sepa más*, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://actualidad.rt.com/sociedad/160846-habilidades-laborales-buscar-empresas-2014>. [Accedido: 05-jun-2014].
- [3] WRO, «WRO (World Robot Olympiad)», 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.wroboto.es/>. [Accedido: 06-abr-2015].
- [4] CESIRE.- Aulatec, «Impulsem la robòtica. Tecnologies creatives a l'aula», 2015. [En línea]. Disponible en: Impulsem la robòtica. Tecnologies creatives a l'aula. [Accedido: 06-abr-2015].
- [5] Department. for Education, «GOV.UK», 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-design-and-technology-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-design-and-technology-programmes-of-study>.
- [6] Generalitat de Catalunya, «Estadístiques», 2015. [En línea]. Disponible en: <http://ensenyament.gencat.cat/ca/departament/estadistiques/>. [Accedido: 05-jun-2015].
- [7] Departament d'Ensenyament, «Decret d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.», 2015.
- [8] Generalitat de Catalunya, «Proposta curricular de l'ESO», pp. 1-38, 2014.
- [9] Rocas Royo, Marc. «L'autoeficàcia com a eina de coeducació en la formació de la presonalitat vocacional», 2012.
- [10] Generalitat de Catalunya, «Decret 143/2007», pp. 1-38, 2007.
- [11] Generalitat de Catalunya, «Competències bàsiques de l'àmbit científicotecnològic», 2014.
- [12] Amazon, «Arduino UNO.» [En línea]. Disponible en: http://www.amazon.es/gp/product/B00KF9YTE4/ref=ox_sc_act_image_2?ie=UTF8&psc=1&smid=A19LV6I34LS632. [Accedido: 13-abr-2015].
- [13] Amazon, «Placa Solar.» [En línea]. Disponible en: http://www.amazon.es/gp/product/B00KF9YTE4/ref=ox_sc_act_image_2?ie=UTF8&psc=1&smid=A19LV6I34LS632. [Accedido: 13-abr-2015].
- [14] Amazon, «Piles recaregables.» [En línea]. Disponible en: http://www.amazon.es/gp/product/B00KF9YTE4/ref=ox_sc_act_image_2?ie=UTF8&psc=1&smid=A19LV6I34LS632. [Accedido: 13-abr-2015].
- [15] Arduino, «Arduino», 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoWiFiShield>. [Accedido: 05-jun-2015].
- [16] Amazon, «Módulo ESP82266 Wireless», 2015. [En línea]. Disponible en: http://www.amazon.es/M%C3%B3dulo-transceptor-inal%C3%A1mbrico-Puerto-ESP8266/dp/B00Q6WJMZK/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1434377459&sr=8-1&keywords=ESP8266. [Accedido: 15-jun-2015].

- [17] Sketchup, «Sketchup», 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.sketchup.com/>. [Accedido: 15-jun-2015].
- [18] Capell, C, «XTEC. Web Educativa.» [En línea]. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~ccapell/>.
- [19] Cussó, Roser, «Modelos curriculares para favorecer la integración de las jóvenes al mundo tecnológico», *Quark*, vol. 27, 2003.
- [20] Díaz, J. J. P., «Sensor de luz en el proyecto todo automático», *I.E.S VELES E VENTS Torrent*. [En línea]. Disponible en: <http://www.cac.es/cursomotivar/resources/document/2009/12.pdf>. [Accedido: 10-abr-2015].
- [21] Gaitano, Anguita, J. L., «Didàctica específica per a la Unitat de l'Habitatge de l'Assignatura de Tecnologia a 4 d'ESO (PBL)», n.º Treball de fi de màster, 2014.
- [22] Domingo, Joan. «El treball cooperatiu». UPC. [En línea]. Disponible en : <http://www4.ub.edu/imee/html/Presentaciones%20I%20Jornada/Aprenentatge%20Cooperatiu%20%28UPC%29.pdf> [Accedido:20-mar-2015]
- [23] Mesa Nogueras, Juan Manuel, «Aplicació de la metodologia d'Aprenentatge Basat en Projectes (ABP) a l'assignatura de Tecnologia de 4t d'ESO», *UPC Commons*, 2011.[En línea]. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/14470> [Accedido: 10-abr-2015].
- [24] Lledó Sánchez, Emilio. «Diseño de un sistema de control domótico basado en la plataforma Arduino», p. 44, 2012.[En línea]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/18228/Memoria.pdf> [Accedido: 10-abr-2015].
- [25] Mesa, Pascual, «Disseny de pràctiques de programació amb microcontroladors per a l'assignatura de Tecnologia de Quart d'ESO», *UPC Commons*, 2013.
- [26] Alonso R, Bordenava R, Torres J.A. «Disseny i construcció d'un sistema domòtic per habitatges destinat a l'estalvi i l'eficiència energètica.» [En línea]. Disponible en: http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/MP_Guia_Didactica_Sistema_Domotic.pdf. [Accedido: 10-abr-2015].
- [27] Domingo, Joan, Almajano Mª Pilar. «El aula cooperativa. Una experiencia» Unitat Estructural de Gestió d'Especialitat d'Electrònica Industrial. Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona Universitat Politècnica de Catalunya. ISBN: 84-699-8954-5.