

MONOGRAFIES DE TECNOLOGIA, 5

TECNOLOGIA A L'ENSENYAMENT SECUNDARI

Mostra d'experiències educatives
presentades a la jornada del
5 de maig de 2001

SOCIETAT CATALANA DE TECNOLOGIA
FILIAL DE L'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS

TECNOLOGIA
A L'ENSENYAMENT SECUNDARI

MOSTRA D'EXPERIÈNCIES EDUCATIVES PRESENTADES
A LA JORNADA DEL 5 DE MAIG DE 2001

MONOGRAFIES DE TECNOLOGIA, 5

TECNOLOGIA
A L'ENSENYAMENT SECUNDARI

MOSTRA D'EXPERIÈNCIES EDUCATIVES PRESENTADES
A LA JORNADA DEL 5 DE MAIG DE 2001

A cura
de JOSEP RAMON IZQUIERDO

SOCIETAT CATALANA DE TECNOLOGIA
Filial de l'Institut d'Estudis Catalans

Barcelona, 2001

Biblioteca de Catalunya. Dades CIP

Tecnologia a l'ensenyament secundari : mostra d'experiències educatives presentades a la jornada del 5 de maig de 2001. — (Monografies de tecnologia ; 5)
Bibliografia
ISBN 84-7283-611-8
I. Izquierdo, Josep Ramon, ed. II. Societat Catalana de Tecnologia
III. Col·lecció: Monografies de tecnologia ; 5
1. Tecnologia — Educació secundària obligatòria — Catalunya — Congressos
2. Tecnologia de la informació — Educació secundària obligatòria — Catalunya — Congressos 3. Ensenyament tècnic — Catalunya — Congressos
4. Educació secundària obligatòria — Catalunya — Currículums — Congressos
5. Educació — Experiències — Catalunya — Congressos
62:373.5(467.1) (061.3)

© Els autors dels articles

© 2001, Institut d'Estudis Catalans, per a aquesta edició

Editat per la Societat Catalana de Tecnologia

(filial de l'Institut d'Estudis Catalans)

Carrer del Carme, 47. 08001 Barcelona

Primera edició: desembre de 2001

Tiratge: 800 exemplars

Compost per fotocomposició gama, s. l.

Carrer d'Àrístides Maillol, 3, 1r. 08028 Barcelona

Imprès a Limpergraf, SL

Polígon industrial Can Salvatella. Carrer de Mogoda, 29-31. 08210 Barberà del Vallès

ISBN: 84-7283-611-8

Dipòsit Legal: B. 50616-2001

Són rigorosament prohibides, sense l'autorització escrita dels titulars del *copyright*, la reproducció total o parcial d'aquesta obra per qualsevol procediment i suport, incloent-hi la reprografia i el tractament informàtic, la distribució d'exemplars mitjançant lloguer o préstec comercial, la inclusió total o parcial en bases de dades i la consulta a través de xarxa telemàtica o d'Internet. Les infraccions d'aquests drets estan sotmeses a les sancions establertes per les lleis.

PRESENTACIÓ

L'ensenyament de la Tecnologia en els estudis secundaris té una implantació relativament recent en el sistema educatiu del nostre país.

En èpoques no gaire llunyanes, la Tecnologia pertanyia a l'àmbit dels especialistes, que aprenien el seu ofici en els tallers (artesanals o industrials) o bé en centres de formació professional i escoles especials de diferents nivells.

En la formació dels ciutadans, tant en la de caràcter elemental com en la de grau mitjà, els continguts dels ensenyaments eren humanístics i científics, però la tecnologia només afluïa d'una manera incipient. Sovint era considerada com una part curiosa dins de la cultura general i presentada en manuals de «llicions de coses» o en llibrets de «ciència recreativa».

La Tecnologia, cada dia més present i més propera, ens obliga a familiaritzar-nos amb els mecanismes, circuits, automatismes i equips informàtics que s'han convertit en elements interactius de la nostra activitat diària. Per alta banda, és evident que creix contínuament el nombre de persones que necessiten una formació tecnològica general per a portar a terme la seva activitat laboral.

La incorporació dels temes tecnològics a l'ensenyament mitjà ha significat crear una nova especialitat i formar el professorat necessari. Actualment, si bé s'ha progressat molt en la metodologia d'aquests ensenyaments i en la formació del personal docent, encara queda un bon camí per a continuar el progrés. Cal fixar millor el contingut d'algunes matèries i continuar les experiències que permetin millorar la manera de transmetre els coneixements científics bàsics i desvetllar l'interès per les seves aplicacions pràctiques.

L'Associació del Professorat de Tecnologia de Catalunya i la Societat Catalana de Tecnologia (filial de l'Institut d'Estudis Catalans) van organitzar conjuntament una Jornada Tecnològica el 5 de maig del 2001 a la seu de l'Institut d'Estudis Catalans. El seu objectiu va ser la presentació pública d'experiències educatives de l'àrea tecnològica, tant a l'ESO com al batxillerat i als cicles formatius.

A la jornada es van presentar 20 comunicacions i hi van participar 125 professors i professores d'arreu del territori català. La publicació que teniu a les mans recull aquestes comunicacions i treballs com una petita mostra del dinamisme i l'interès del col·lectiu de professorat en la potenciació i consolidació d'aquesta àrea i el seu compromís amb la qualitat.

Esperem poder repetir l'experiència d'aquesta jornada en properes ocasions i aprofitem l'avinentsa per agrair l'esforç realitzat pels ponents i l'interès mostrat pel públic en general.

ESTANISLAU TOMÀS

President de la Societat Catalana de Tecnologia

JOSEP RAMON IZQUIERDO CLEMENTE

President de l'Associació del Professorat de Tecnologia de Catalunya

L'ORDINADOR I ELS NOUS MITJANS DE COMUNICACIÓ

*Alexandre Aymerich Pastallé**

1. CARACTERÍSTIQUES GENERALS

Tecnologia
Crèdit variable d'informàtica
3r d'ESO
Duració: 35 h

2. INTRODUCCIÓ

Aquest és un crèdit per treballar per projectes. Tots volem arribar a una fita i per això cal treballar en equip elaborant un projecte comú. L'alumnat ha d'adonar-se que per arribar a assolir els objectius fixats al començament és necessària la participació de cada membre del grup. L'objectiu d'aquest crèdit és que l'alumnat realitzi dos treballs: el primer sobre Internet i el segon sobre el món de la informàtica en general.

3. OBJECTIUS

- Organització sistemàtica i ordenada de la informació
- Visualització i recerca de pàgines web amb l'ajut d'operadors lògics. Ús de cercadors específics
- Avaluació crítica de pàgines web i cercadors
- Creació d'un document incorporant informació textual, gràfica i estadística

* Escola Sant Felip Neri, Barcelona.

- Elaboració d'una presentació multimèdia o pàgines web sense l'ajut del professorat
- Ús responsable del correu electrònic
- Adquisició de les nocions bàsiques sobre el funcionament d'un ordinador i dels seus perifèrics
- Coordinació d'una activitat en grup
- Valoració de la integració de l'ordinador a la llar i a la societat en general

4. CONTINGUTS

4.1. CONTINGUTS PREVIS

- Conceptes i terminologia bàsica de la informàtica
- Utilització de l'ordinador personal i de l'entorn operatiu Windows
- Maneig correcte del ratolí i del teclat

4.2. CONTINGUTS ESPECÍFICS

4.2.1. *Internet*

Procediments

- Recerca de pàgines web: cercadors
- Elaboració d'una pàgina web acurada

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- Concepte d'Internet, distingir els principals serveis d'Internet. Evolució històrica
- Identificació de les parts més importants d'un navegador
- El concepte de protocol i diferenciació dels més importants: TCP, IP, FTP, HTTP, etc.
- Comprensió i valoració dels diferents tipus de connexions

Actituds, valors i normes

- Recerca de la informació adient prèvia a l'elaboració d'un treball
- Consideració de l'estètica de la composició i el disseny d'un document

4.2.2. Informàtica

Procediments

- Identificació dels perifèrics d'un ordinador personal (PC) i definició de les seves característiques més essencials
- Ús correcte del lèxic adquirit al llarg del crèdit

Fets, conceptes i sistemes conceptuals

- Concepte de microprocessador
- Distinció entre maquinari (*hardware*) i programari (*software*)
- Identificació dels diferents tipus de llenguatges de programació
- Diferenciació entre senyals analògics i digitals, valoració dels avantatges dels segons en relació amb els primers

Actituds, valors i normes

- Conscienciació sobre els avantatges de les noves tecnologies de la informació
- Reconeixement de la importància de les noves tecnologies en tots els sectors industrials i de serveis

5. ORGANITZACIÓ GENERAL D'ACTIVITATS, SEQÜENCIACIÓ I TEMPORITZACIÓ

a) Avaluació inicial — Fixació dels objectius — Realització d'un guió de treball	2 h
b) El món d'Internet — Realització d'un treball monogràfic seguint el mètode de projectes d'investigació — Posada en comú. Exposició oral del treball — Avaluació	12 h 2 h 1 h
c) Organització de la feina — Cercadors — Preparació de bibliografia («Favoritos» i «Historial»)	1 h
d) Correu electrònic	1 h

e) Confecció d'una pàgina web personal	5 h
f) La informàtica i els ordinadors personals — Realització d'un treball monogràfic seguint el mètode de projectes d'investigació — Posada en comú. Exposició oral del treball — Avaluació	11 h

6. DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

a) AVALUACIÓ INICIAL

Aquesta és, de ben segur, la part més important del crèdit, aquí és on s'estructuraran i s'establiran els fonaments del crèdit variable. Uns bons fonaments ens ajudaran a bastir un crèdit variable rellevant.

A l'avaluació inicial es demanarà a l'alumnat que descrigui què vol aprendre amb el crèdit i quines expectatives té respecte d'aquest variable. Caldrà que diferenciïn entre el món de la informàtica i dels ordinadors personals i el món d'Internet.

Per tal de generar en l'alumnat més inquietuds de coneixements, es farà l'anàlisi d'un ordinador seguint la pauta establerta. Seria interessant poder disposar d'un ordinador fora d'ús per tal de poder-lo analitzar, obrint-lo i detectant-ne els components principals.

L'alumnat té una concepció prèvia del que és la informàtica. Cal generar un conflicte cognitiu i trencar l'equilibri. Això ho aconseguirem gràcies a l'anàlisi de l'ordinador. És difícil que s'arribin a plantejar què volen aprendre d'un determinat tema si abans no han fet una reflexió profunda del que realment saben. Primer s'hauran de preguntar què és el que saben. Analitzant l'objecte, l'alumnat s'adonarà de les seves limitacions en el coneixement del tema. La funció del professorat en aquest punt és important: haurà de generar conflictes cognitius per crear la necessitat d'ampliar coneixements i omplir els buits que s'estan creant. Per posar un exemple molt entenedor, l'alumnat quan ha d'indicar el productor o fabricant de l'objecte posa el primer nom que troba encara que només sigui la marca del lector de discs compactes o la marca del monitor, el professorat ha de fer-lo adonar de l'error.

Un cop s'haurà realitzat l'anàlisi de l'ordinador i s'haurà comentat, és el moment de demanar a l'alumnat que es torni a preguntar què és el que voldrà saber d'informàtica i dels ordinadors, és a dir, haurà de revisar la llista de punts que havia redactat a l'avaluació inicial i afegir el que cregui que hi manca. Un cop s'haurà adonat que els seus coneixements no són tan segurs com creia i se n'adoni que existeixen buits de conceptes la majoria dels alumnes, per no dir tots, ampliarà el requeriment d'adquisició de nous coneixements.

La tasca del professorat en aquest punt serà realitzar un buidatge de les necessitats d'aprenentatge de l'alumnat i confeccionar un guió de treball que serà el que li proposarà per dur a terme al llarg del crèdit. Evidentment, s'hauran d'incloure alguns punts que l'alumnat ignora o obvia.

El professorat, d'acord amb l'alumnat, assignarà a cada grup de treball un dels punts del guió de treball tant del tema d'informàtica com del d'Internet. A l'hora de repartir el treball, s'hauran de tenir en compte els requeriments d'aprenentatge que havia fet cada alumne o alumna. Els treballs es realitzaran per parelles ja que és la manera habitual de treballar a l'aula d'informàtica: dos alumnes per ordinador.

Amb el grup d'alumnes que han realitzat aquest crèdit el curs 2000-2001, un cop fet l'anàlisi de l'ordinador —pel qual han mostrat molt d'interès— i d'haver ampliat els requeriments d'adquisició de nous coneixements, el professorat ha hagut de realitzar un buidatge de les inquietuds i han resultat ser les següents:

- Història i evolució dels ordinadors
- Components dels ordinadors. Com són per dins?
- Funcionament de les parts dels ordinadors
- Anàlisi dels programes
- Com funcionen els programes? Per què? Com són?
- Com es fa un ordinador?
- Muntatge i desmuntatge de la torre per ampliar-la
- Distinció dels diferents tipus d'ordinadors
- Funcionament dels ordinadors
- Es venen molt?
- Com s'adjunten imatges?
- Com es passen arxius a altres programes?

Pel que fa a Internet, els temes que han demanat són els següents:

- Què cal per entrar?
- Com es navega?
- Com funciona la xarxa?
- Els xats
- La recerca d'informació: cercadors
- El correu electrònic: com s'adjunten imatges i arxius
- El codi HTML
- Com es creen pàgines web?
- Com es publiquen pàgines web?

Els motius pels quals han triat aquest crèdit es poden agrupar en quatre apartats:

- «M'agrada la informàtica»
- «Per saber sortir-me de problemes»
- «És interessant»

— «Pel futur professional»

Després de comparar els temes que volen treballar i d'agrupar-los i ordenar-los de manera que formin una seqüenciació correcta, s'ha arribat a consensuar el següent guió de treball:

Informàtica i ordinadors personals

1. Història i evolució dels ordinadors
 - 1.1. Es venen molt? (**Modes, informàtica i societat**)
2. Components dels ordinadors. Com són per dins
3. El maquinari (*hardware*): funcionament de les parts dels ordinadors
 - 3.1. Funcionament dels ordinadors
 - 3.2. Com es fa un ordinador?
 - 3.3. Muntatge i desmuntatge de la torre per ampliar-la
4. El programari (*software*): anàlisi dels programes
 - 4.1. Llenguatges dels ordinadors
 - 4.2. Com funcionen? Per què? Com són?
5. Distinció de diferents tipus d'ordinadors
 - 5.1. **Aplicacions (domòtica, transports, medicina)**

Els que estan en negreta són els que ha afegit el professorat per tal de donar més continguts al treball.

Internet

1. **Història d'Internet**
2. Comunicació entre ordinadors (TCP/IP)
3. Serveis d'Internet (correu, www, FTP, xat, etc.)
4. Com es navega per Internet (ordinadors, mòdem, línia telefònica)?
5. **Direccions i dominis**
6. El navegador i els llenguatges de programació

b) EL MÓN D'INTERNET

El primer treball que es durà a terme serà sobre Internet, ja que és segur que molta de la informació que l'alumnat haurà de buscar és a la xarxa. Per tant, primer haurà de començar a entendre com funciona Internet.

Cada grup d'alumnes es farà responsable de l'elaboració d'un dels temes establerts en el guió de treball. Quan tothom tingui la seva part a punt, s'intercanviaran per xarxa els documents que hauran escrit cadascú i cada grup confeccio-

narà un treball que caldrà presentar en format Word. Amb això aconseguirem, a més a més, que l'alumnat treballi el processador de textos i n'explori les utilitats i que elabori un treball seguint les normes bàsiques de presentació. El professorat haurà de revisar contínuament els continguts dels treballs. Caldrà que el treball no consisteixi a copiar i enganxar informació de les pàgines web trobades; l'alumnat haurà de redactar cada un dels punts del seu propi guió de treball. El treball no s'imprimirà fins que el professorat no el doni per vàlid. Això significa que haurà de tenir totes les pàgines numerades, el mateix format de títols i paràgrafs, l'encapçalament amb el nom dels membres del grup, els marges, la continuïtat, l'índex, la portada i un bon nivell d'ortografia.

Caldrà que l'alumnat expliqui el treball que ha fet als seus companys, de manera que tothom entengui la feina que ha realitzat cada grup.

c) COM S'ORGANITZA MILLOR LA FEINA?

S'hauran d'anar introduint altres temes com les carpetes de preferits o les adreces d'interès i l'historial: són unes bones eines per organitzar la nostra feina i poder trobar les pàgines visitades anteriorment o les que més ens agraden amb facilitat. Això també ens haurà d'ajudar a l'hora de confeccionar la bibliografia en un treball.

Hauran d'aprendre a utilitzar correctament els cercadors. Una activitat que els agrada és fer un concurs per veure qui troba primer una pàgina que parli d'un determinat fet: per exemple, trobar la lletra d'una cançó, el nom de l'autor d'un llibre o els actors d'una pel·lícula.

d) SABER TREBALLAR AMB EL CORREU ELECTRÒNIC

Una de les pràctiques que haurà de realitzar l'alumnat és crear una adreça pròpia de correu electrònic. Per això farem servir un compte de Hotmail que dóna una adreça electrònica totalment gratuïta. Però podríem triar qualsevol altre compte de correu. A l'hora de configurar l'adreça treballarem el concepte de contrasenya, que serà necessari que recordin.

Un cop tinguin la seva adreça, per tal de practicar hauran d'enviar-se entre ells alguns correus electrònics. Amb això es treballarà la redacció d'un missatge, el canvi del format, rebre'l, reenviar-lo, adjuntar-hi documents, etc.

El fet que tinguin una adreça electrònica ens ajudarà a poder comunicar-nos amb ells. El professorat podrà avaluar els seus treballs a la xarxa des de casa seva, enviar per correu electrònic les correccions, les instruccions, els temes de treball, els suggeriments, etc. No caldrà tragar amb dossiers.

e) CONFECCIONAR UNA PÀGINA WEB PERSONAL

Per tal de començar a tenir un primer contacte amb la creació i edició de pàgines web, es proposarà a l'alumnat que realitzi una pàgina web personal i individual. En aquesta pàgina haurà d'incloure una fotografia seva i una breu descripció personal explicant els seus gustos i preferències. A més a més, des d'aquesta pàgina s'haurà de poder accedir a d'altres que ells considerin interessants i hauran d'estar vinculades a les dels altres companys de classe. Amb això es familiaritzaran amb els hipervincles, la inclusió d'imatges fixes i animades...

Per crear la pàgina web utilitzarem el programa de Microsoft FrontPage, encara que podríem utilitzar altres programes de característiques similars. Per carregar les pàgines a la xarxa utilitzarem la pàgina *www.geocities.com*. Aquí tornarem a treballar el concepte de contrasenya.

f) LA INFORMÀTICA I ELS ORDINADORS PERSONALS

Un cop hagin treballat creant una pàgina web personal i hagin après a vincular-ne una amb una altra, passarem a realitzar el treball «La informàtica i els ordinadors personals». Aquest treball el realitzaran seguint els punts del guió que havien elaborat a l'inici del crèdit.

En aquest cas, ja se'ls donarà un espai a la xarxa per publicar els seus treballs. El dossier que realitzaran el penjaran a la web, de manera que tindran com a recompensa de l'esforç poder veure el seu treball publicat.

Per realitzar aquest treball també hauran d'utilitzar el programa de Microsoft FrontPage. I també el publicaran des de la pàgina de Geocities.

En aquest cas, el treball haurà de tenir una continuïtat i una uniformitat, per això caldrà que l'alumnat es posi d'acord en el fons, el tipus de lletra, els colors (de fons, de lletra i d'hipervincle), la mida de lletra, el format de títols, el dels hipervincles, com realitzar l'avaluació de la seva pàgina... S'haurà d'arribar a consensuar cada un d'aquests punts. El treball constarà de cinc pàgines, una per grup de treball, més un índex.

En funció del que els ocupi el treball, podran realitzar subapartats, dividir la pàgina amb marcadors i vincular-la amb vincles interns, de manera que fent un clic sobre cada subtema vagin a la part escollida.

Tant en aquest treball com en l'anterior, l'alumnat haurà de disposar d'un bon fons bibliogràfic així com de connexió a Internet per poder buscar la informació necessària.

A la pàgina del treball que l'alumnat del curs 2000-2001 ha realitzat s'hi pot accedir des de l'adreça *http://www.geocities.com/elmondelpc*. Des d'aquesta pà-

gina es pot accedir a la resta de treballs o bé a les pàgines web personals de cada un dels alumnes.

7. CRITERIS D'AVAUACIÓ

7.1. AVALUACIÓ INICIAL

L'avaluació inicial ja s'ha detallat a l'apartat anterior en la descripció de les activitats, ja que es tracta d'una activitat prou significativa per tenir-la en compte com a tal.

7.2. AVALUACIÓ FORMATIVA

Per a l'avaluació formativa s'utilitzen unes graelles de seguiment per a cada alumne, de manera que ens permet recollir informació contínuament. Amb aquestes graelles podrem estructurar i pautar la tasca d'observació del nostre alumnat, sobretot pel que fa als aspectes més procedimentals i actitudinals.

Graella de seguiment

Nom:	Curs:	Any:			
<i>Plantejament inicial de la tasca que cal desenvolupar</i>					
1. Analitza la proposta de treball amb els companys de grup i planteja estratègies per a la recerca d'informació?					
2. Analitza informació a Internet o també la busca en altres fonts: llibres, enciclopèdies...?					
3. Analitza la informació per validar la seva utilitat?					
4. Utilitza correctament els cercadors amb operadors lògics?					
5. Sap buscar informació a la xarxa?					

<i>Correu electrònic</i>				
6. Sap configurar correctament una adreça de correu electrònic?				
7. Utilitza el correu electrònic de manera racional?				
8. Sap enviar i rebre correu electrònic?				
9. Sap redactar missatges de correu electrònic?				
<i>Elaboració d'una pàgina web</i>				
10. Sap configurar un domini per a la seva pàgina web?				
11. Entén l'ús de la contrasenya?				
12. Sap insertar imatges?				
13. Sap insertar hipervincles?				
14. Inserta altres elements?				
15. Sap publicar la seva pàgina web?				
16. Sap carregar arxius al seu domini de pàgina web?				
17. Té capacitat per resoldre els problemes que poden sorgir en la publicació de la pàgina?				
<i>Hàbits de treball, treball en equip i amb el grup</i>				
18. Participa en el grup i aporta idees?				
19. Respecta les opinions i intervencions dels altres?				
20. Valora positivament el treball dels altres?				
21. És capaç de trobar relacions amb els coneixements adquirits en altres àrees?				
22. S'expressa amb correcció en les seves intervencions i treballs?				
23. Utilitza correctament el lèxic nou adquirit en el crèdit?				
24. Confecciona un diccionari amb vocabulari de paraules específiques?				
25. Hi ha faltes d'ortografia en els seus textos?				
26. La redacció és comprensible, amb sentit?				
27. Fa constar la font bibliogràfica consultada per a la realització del treball?				

Valoració de les noves tecnologies

28. És conscient de l'avantatge de les noves tecnologies?				
29. Sap valorar l'ús de l'ordinador i dels seus perifèrics en aplicacions domèstiques?				

7.3. AVALUACIÓ FINAL O SUMATIVA

L'avaluació final es realitza al final de cada procés d'aprenentatge. Ens ha de servir com a reflexió per valorar els resultats obtinguts i per comprovar el grau d'aprofundiment i de rendiment del crèdit.

Aquesta avaluació final serà la suma de tots els resultats obtinguts i ens ha de servir per extreure la qualificació corresponent.

8. RECURSOS NECESSARIS

a) Els propis de l'aula d'informàtica.

b) MAS I FOSSAS, G. (Coord.) *Diccionari d'Internet*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 2001.

GARCIA, F. *Internet para niños*. Madrid: Espasa Práctico, 1998.

c) Webs sobre Internet:

<http://www.mgabogados.com/despacho/domainnames1.html> (Història)

http://www.itacom.com.py/itacom/historia_internet.html (Història)

<http://info.isoc.org> (Història)

<http://www.isoc.org/internet-history> (Història)

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Monitor/1998/> (Història, actualitat d'Internet, xarxes, protocols de comunicació, serveis de comunicació, diccionari, mediateca)

<http://www.menta.net> (Fibra òptica i serveis, diccionari *on line*)

<http://www.ciberaula.com/cursos.html> (Cursos sobre Internet i comunicacions)

<http://personal.redestb.es/quiqueb/> (Connexió a Internet)

<http://informatica.ciudadfutura.com/internet-gratis/> (Serveis i recursos gratuïts a Internet)

<http://www.xtec.es> (Educació)

<http://personal.redestb.es/illescac/> (Serveis de comunicació)

http://www.tvc.es/ (Serveis de comunicació)

http://todointernet.com/ (Serveis de comunicació)

9. MATERIAL PER ALS ALUMNES

Fitxa d'anàlisi d'objectes

10. ORIENTACIONS

10.1. COM S'OBRE UN COMPTE DE HOTMAIL?

- Entreu a la pàgina *http://www.hotmail.com*.
- Escolliu l'idioma espanyol.
- Feu clic sobre l'opció «Regístrate ahora».
- Ompliu el qüestionari.
- Trieu el nom del compte i la contrasenya.
- Feu clic sobre l'opció «Registrarse».
- Segurament no us permetrà registrar-vos amb el nom que escolliu. Si és així, trieu un altre nom i seguïu les instruccions que us va donant, fins que us accepti.

Un cop heu configurat una adreça de correu electrònic, per tornar a entrar heu d'introduir el nom i la contrasenya. Per redactar, rebre, enviar, reenviar, respondre o agregar format als missatges només cal que seguïu les indicacions que hi ha a la pàgina.

10.2. COM ES CARREGA UNA PÀGINA WEB A LA XARXA?

- Obriu la pàgina *http://www.geocities.com*.
 - Feu clic sobre «Build your web site».
 - Feu clic sobre «sign me up» ('registrar-me').
 - Ompliu el qüestionari i trieu el domini que vulgueu.
- Un cop obteniu el domini, ja podeu publicar. Per fer-ho, cal carregar els arxius (html o htm) i les imatges (gif, jpg...):
- Entreu a la pàgina *http://www.geocities.com*.
 - Trieu l'opció «File Manager».
 - «Open File Manager».
 - «Upload Files».
 - Aneu a «Examinar» i carregueu tots els arxius i totes les imatges que voleu publicar.

És important tenir en compte que la primera pàgina l'heu de guardar i publicar amb el nom d'*index.htm*. Un cop publicat, obriu la vostra pàgina amb l'explorador o el navegador que tingueu. Si detecteu algun problema, l'heu d'intentar solventar amb el FrontPage, guardar-ho i tornar-ho a publicar. Cada canvi que afecti la pàgina l'heu de publicar de nou. Quan carregueu els arxius us heu de fixar que es carreguin satisfactòriament. El programa File Manager us avisa si hi ha hagut algun problema. És un problema freqüent que no us carregui els arxius si el nom no és l'adequat (en els noms no hi poden haver espais, extensions errònies...).

10.3. COM S'EDITA AMB FRONTPAGE?

És un programa fàcil d'utilitzar (és un editor d'HTML). Té limitacions, però per iniciar-se en el món de la creació de pàgines web és suficient. Es poden crear marquesines que es desplacen, insertar imatges, sons, vídeos... Heu de tenir en compte que els colors de fons i els de les lletres i hipervincles no facin il·legible el text. És aconsellable treballar amb taules. Gràcies a les taules, podeu centrar imatges, introduir text més imatges en columnes i donar un aspecte millor a la pàgina. La pàgina inicial s'ha de guardar amb el nom d'*index.htm*. Amb aquest programa es poden insertar fàcilment hipervincles.

11. BIBLIOGRAFIA

- BAIGORRI, J. [coord.]. *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Barcelona: ICE/Horsori, 1997.
- DEL CARMEN, Lluís M. *Planificació de cicle i curs*. Barcelona: Graó, 1993.

PROJECTE TECNODIVER: LES NOVES TECNOLOGIES COM A RECURS D'APRENENTATGE DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA EN L'ESO

*Teia Baus Rosset**

1. INCORPORACIÓ DE LES NOVES TECNOLOGIES A L'EDUCACIÓ

El desenvolupament tecnològic dels últims temps ha revolucionat la vida social i econòmica del final del segle XX, alhora que ens presenta un futur, cada vegada més proper, en què moltes activitats quotidianes adoptaran maneres més tecnificades.

En el marc del sistema educatiu, la incorporació de les noves tecnologies a l'ensenyament suposa, sens dubte, una gran fita per als protagonistes de l'educació en diferents aspectes.

Per als docents suposa, a més de la necessitat d'adquirir unes habilitats mínimes en l'ús d'aquestes eines, un canvi d'actitud respecte de la innovació educativa de l'alumnat. Atès que el seu domini suposa una eina pedagògica important en el desenvolupament del procés educatiu, és un instrument de millora i enriquiment del procés d'ensenyament-aprenentatge. D'altra banda, són recursos didàctics motivadors i potenciadors de diverses habilitats.

A més, a l'alumnat, li suposa una obertura en les formes d'aprenentatge, ja que li permet aprendre d'una manera més engrescadora, lúdica i creativa i desenvolupar, a més, una sèrie d'habilitats que l'ajuden en el seu autoaprenentatge i, a llarg termini, serà un estri en la seva vida professional i quotidiana.

2. TECNODIVER: UNA EINA D'AUTOAPRENENTATGE PER A L'ALUMNAT I UN RECURS DIDÀCTIC PER AL DOCENT

Tecnodiver és un projecte educatiu del departament de tecnologia del Col·legi Les Alzines.

* Col·legi Les Alzines. Institució Familiar d'Educació, Barcelona.

El projecte és fruit del treball interdisciplinari del professorat i l'alumnat d'ESO, conscienciats en la importància de les noves tecnologies, ja que elaboren i apliquen diferents recursos de l'àrea de tecnologia.

L'objectiu prioritari és elaborar recursos informàtics que es posin al servei del sistema d'aprenentatge i dels objectius curriculars de l'àrea de Tecnologia.

El projecte Tecnodiver entén les noves tecnologies com a una eina d'ensenyament autònoma, és a dir, un sistema d'aprenentatge, ja que la seva importància no rau únicament en el producte, sinó en el seu procés d'elaboració. Pensem que les noves tecnologies són un instrument catalitzador del procés d'aprenentatge i que el seu èxit rau en el mateix procés.

Els recursos que hem estat i estem elaborant són:

2.1. VIDEOTECA DE TECNOLOGIA

Un CD-ROM amb un recull de vídeos d'interès tecnològic en format AVI que ajuden a apropar a la realitat els conceptes bàsics de la tecnologia.

2.2. AUDIOVISUALS DE TECNOLOGIA

Un CD-ROM amb diverses presentacions en Power Point de crèdits de Tecnologia de l'ESO: mecànica, magnetisme, electricitat, construcció, alimentació, informàtica i Internet. Aquest és un recurs audiovisual que s'utilitza per poder fer les classes de tecnologia al col·legi i així fer més didàctic l'aprenentatge.

2.3. L'AULA VIRTUAL DE TECNODIVER

Un espai d'informació i comunicació tecnològica per a l'alumnat i el professorat d'ESO de l'escola.

Hi ha diverses eines: teoria, activitats de pràctiques, exercicis amb solucions, enllaços tecnològics, programes d'aplicació i autoavaluació, treballs d'alumnes en suport audiovisual, xat...

Aquest producte és una bona eina per a l'aprenentatge de l'alumnat a casa.

2.4. AUTOAVALUACIÓ

Paquet d'activitat a l'entorn del CLIC dels crèdits de Tecnologia que es fan a l'escola; pensem que serà una bona eina per a què el nostre alumnat s'impliqui en

l'aprenentatge d'una manera eficaç, coherent i respectant el seu ritme de treball individual.

2.5. EL DICCIONARI TECNOLÒGIC

Diccionari a l'entorn de Windows dels conceptes bàsics dels crèdits de Tecnologia que es fan a l'escola, per tal d'aprendre les definicions de manera més didàctica i adquirir un vocabulari tècnic. De cada concepte tecnològic hi ha el nom equivalent en català, castellà, anglès i alemany.

2.6. DISSENY

S'hi elaboren les caràtules dels discs compactes, el logotip de Tecnodiver, pòsters, símbols tecnològics i diversos elements gràfics de la resta de projectes. En elaborar aquests recursos es fomenta la imaginació, la creativitat i les habilitats artístiques de l'alumnat.

2.7. QUADERN DIGITAL D'EXERCICIS

Un recull d'exercicis amb les solucions, en format Word, serà una eina per facilitar l'aprenentatge i la resolució de problemes de tecnologia que presenten més dificultat per part de l'alumnat.

Aquests tres últims recursos ens permeten ampliar el projecte Tecnodiver a altres àrees curriculars i d'aquesta manera enriquir-lo.

L'alumnat, en realitzar els projectes de Tecnodiver, ja està aprenent els diversos continguts dels crèdits de Tecnologia i aplicant aquests recursos a la totalitat de la classe fa més dinàmic l'autoaprenentatge. Per tant, Tecnodiver ens ajuda a optimitzar els recursos, aconseguint un aprenentatge dinàmic, individualitzat i motivador.

3. CONCLUSIONS

Les repercussions de Tecnodiver respecte de l'educació són immediates:

- Ajuda a optimitzar els recursos, aconseguint un aprenentatge més dinàmic, individualitzat i motivador.
- Comporta un instrument pedagògic que ens permet arribar a les diferents necessitats del nostre alumnat.

— Significa un recurs per assimilar els continguts dels diferents crèdits de tecnologia sense que aquest sigui l'objectiu que es planteja l'equip docent.

— Suposa una eina eficaç, integradora i dinamitzadora de la comunitat educativa.

— Implica un element innovador dintre del sistema escolar i el dinamitza, com també les diverses àrees curriculars.

Hem pogut constatar una millora eficaç i efectiva de la qualitat del procés d'aprenentatge gràcies a Tecnodiver.

4. BIBLIOGRAFIA

CERCÓS, M. «L'ús de les noves tecnologies». *Revista Xarxa d'ensenyament*, núm. 3. *Comunidad virtual de Tecnodiver* [en línia]. <<http://communities.msn.es/tecnodiver>>

GARCÍA PÉREZ, M. del Rosario. «Las nuevas tecnologías como recurso de aprendizaje». *Congreso Nuevas realidades educativas, nuevas necesidades metodológicas*. Málaga: 1999.

PÉREZ, A. «DTTE: una experiencia de aprendizaje colaborativo a través del correo electrónico». A: *Revista Electrónica de tecnología Educativa* [en línia]. Núm. 3, 1996. <<http://www.uib.es/depart/gte/revelec.html>>

VIZCARRO, C.; LEÓN, J. A. *Nuevas tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Pirámide, 1998.

ACTIVITATS DEL SEMINARI PERMANENT DE TECNOLOGIA DE TARRAGONA. UNA PROPOSTA D'ORGANITZACIÓ PER AL PROFESSORAT DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA

*Marià Cano**

1. INTRODUCCIÓ

Aquest seminari és una de les activitats sorgides de la iniciativa de la inspecció en el curs 1996-1997, després de recollir les demandes del professorat que estava impartint l'assignatura de tecnologia en aquell moment. Es va començar a treballar a nivell de l'ESO i després a Batxillerat, a mesura que el sistema educatiu s'anava implantant.

La finalitat primordial és reflexionar conjuntament un grup de professors i professores amb la inspectora de l'àrea de Tecnologia, per tal de donar resposta a aquelles qüestions que més els preocupen en aquest moments d'implementació d'un nou currículum, en el qual la tecnologia no hi havia estat present.

El professorat que participa en aquest seminari són professionals molt implicats en l'ensenyament de la tecnologia, ja sigui per la seva trajectòria personal, uns, i d'altres perquè han decidit incorporar-se en aquesta àrea últimament. Poder contrastar diferents punts de vista ens ajuda a tots en el desenvolupament de la tasca professional.

Cada curs escolar, aquest seminari permanent es fixa uns objectius, tenint en compte els interessos del professorat participant i les dificultats que pot comportar la implantació d'algun aspecte del nou sistema educatiu. Durant aquests cursos aquests aspectes han estat molt coincidents.

Els resultats del seminari, durant aquests cinc anys que fa que funciona, han estat:

- Intercanvi d'experiències i punts de vista sobre els temes que prèviament s'havien acordat amb els integrants del grup per cada curs.
- Elaboració de materials d'interès per al grup i que, posteriorment, en jor-

* IES Es Alfacs, Tarragona.

nades de portes obertes, es divulguen a la resta del professorat de Tecnologia de la demarcació.

— Creació d'una pàgina web, <http://www.xtec.es/dttarragona/semperotec/>, com a mitjà de comunicació de tot el professorat que imparteix l'àrea de Tecnologia. També des d'aquesta pàgina es pot accedir a centres, recursos educatius i altres entitats d'interès per al professorat.

— Programació i oferta de cursos de formació permanent per al professorat de Tecnologia de les comarques de Tarragona a través dels diferents plans de formació de zona (PFZ), en coordinació amb centres de recursos pedagògics de la demarcació i l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Rovira i Virgili.

El nostre interès és facilitar el treball docent de tot el professorat de tecnologia. Amb aquest objectiu estem dissenyant una estructura organitzativa que permeti una comunicació transversal més fluida entre els diferents elements que formen la nostra família educativa. Millorar, reforçar i consolidar l'ensenyament de la Tecnologia a Catalunya és, en definitiva, la finalitat del treball de tots nosaltres. També des de Tarragona, fem Tecnologia!

2. EL MODEL D'ORGANITZACIÓ DEL SEMINARI

El seminari agrupa el professorat de Tecnologia de les comarques de Tarragona que s'organitzen en petits grups o equips de treball. En funció de criteris bàsicament de mobilitat geogràfica s'ha dividit el territori de la demarcació en:

— Grup Nord: Conca de Barberà, Alt Camp i Baix Penedès. Nucli coordinador: de propera constitució.

— Grup Centre: Tarragonès i Baix Camp. Nucli coordinador: Reus.

— Grup Interior: Terra Alta, Ribera d'Ebre i Priorat. Nucli coordinador: Flix.

— Grup Sud: Baix Ebre i Montsià. Nucli coordinador: Sant Carles de la Ràpita.

Cada grup té almenys un coordinador encarregat d'assistir a les reunions de treball del seminari, que cada dos mesos dirigeix la inspecció de l'àrea, i de coordinar l'activitat de la resta de professorat de l'equip un cop s'ha decidit la línia de treball que se seguirà. Generalment els equips de treball es reuneixen cada quinze dies.

Una vegada han finalitzat els diferents projectes didàctics, aquests són presentats al conjunt de la comunitat de professors de Tecnologia de Tarragona en una jornada de treball oberta organitzada conjuntament amb l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat Rovira i Virgili.

Podem veure més clarament el model estructural en els següents organigrames (figures 1, 2, 3):

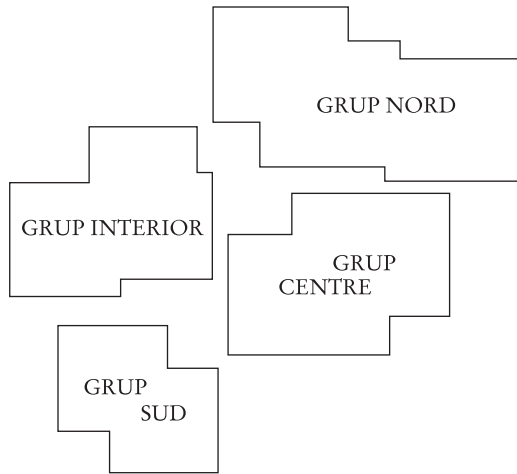


FIGURA 1.
Distribució dels grups que formen la demarcació de Tarragona.

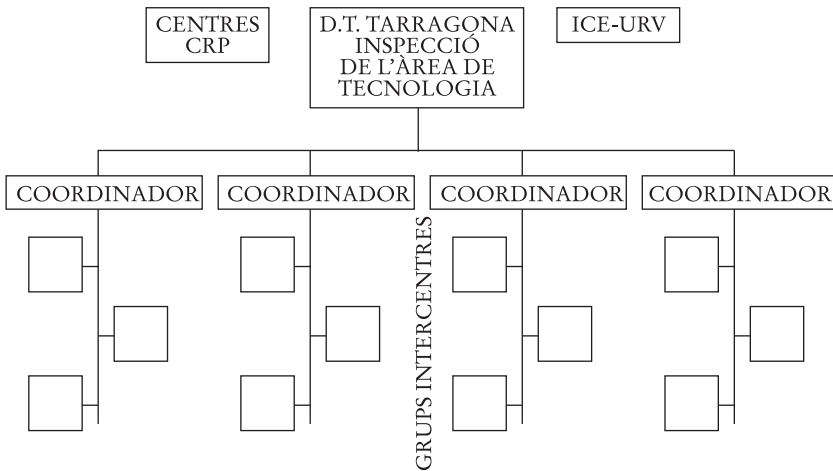


FIGURA 2.
Com funciona el seminari permanent de Tecnologia de Tarragona.

La idea consisteix a poder recollir les propostes de treball i detectar les necessitats de formació des dels departaments de Tecnologia dels instituts, per pos-

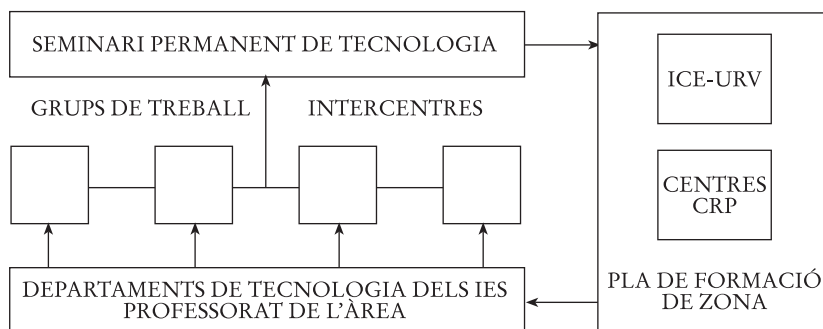


FIGURA 3.
Organigrama representatiu del funcionament del seminari.

teriorment canalitzar i optimitzar els recursos existents a través de la tasca de coordinació del Seminari.

Moltes vegades la falta de contacte entre el professorat de l'àrea, fins i tot de centres propers, provoca el desconeixement de projectes didàctics molt interessants que es desenvolupen en la majoria de departaments de Tecnologia. Tots formem part d'un mateix col·lectiu professional, però poques vegades coordinem els nostres esforços.

A més, la demarcació de Tarragona té el problema afegit de comptar amb centres molt dispersos territorialment, la qual cosa dificulta encara més la concentració de recursos i l'intercanvi d'experiències. La nostra situació, lluny d'un potent centre de formació científicotecnològic com la Universitat Politècnica de Catalunya, ens força a buscar estratègies diferents de comunicació professional.

Per això vam apostar per la creació d'una eina com la nostra pàgina web.

3. LA WEB DEL SEMINARI

La pàgina web del Seminari Permanent de Tecnologia de Tarragona està situada a l'adreça: <http://www.xtec.es/dttarragona/sempertec/>. Es va crear durant el curs 1999-2000 amb l'objectiu de constituir el nostre mitjà de comunicació telemàtic sense limitacions d'espai o temps.

La nostra pàgina web és també per a nosaltres una eina educativa de futur, que ens permet preparar el terreny per assolir amb èxit els propers reptes de la formació contínua a través d'Internet. Creiem que serà fonamental el paper orientador del professorat en la recerca, selecció, assimilació i comprensió de la

informació a la xarxa per part de l'alumnat, per poder així transformar aquesta informació en coneixements útils i significatius.

D'altra banda, disposar d'aquesta web ens permet generar una concentració de recursos específics de tecnologia existents a la xarxa. D'aquesta manera, nosaltres mateixos acostumem a treballar amb l'ordinador tenint oberta la pàgina web a l'escriptori de l'ordinador, i hi efectuem consultes quan ho necessitem.

La web de SemPerTec està estructurada en cinc seccions principals, a banda de la pàgina inicial (*Principium*), dividides, a la vegada, en apartats. La web es completa amb dues seccions més, *Liceum* i *Directorium*. La primera és un recull d'adreces electròniques i enllaços de tots els instituts públics de Tarragona. I la segona és un directori d'adreces de contacte entre el professorat que vol deixar-hi les seves dades personals. I, actualment, està en procés d'elaboració una nova secció anomenada *Currículum*, que recollirà tots els aspectes normatius de la matèria de tecnologia. A continuació es detallen els apartats de la web:

NOTICIARIUM

Novetats	Premsa digital
Agenda d'activitats	Portals d'Internet
Tauler d'anuncis	Televisió

AULARIUM

ESO	Aula d'informàtica
Batxillerat	Experiències a l'aula
Treballs de recerca	Enllaços educatius
PAAU	Webs de programes
Cicles formatius	Webs de recursos
Aula taller	Webs de professorat
Projectes	

TECNORIUM

Tecnoteca	Museus
Enciclopèdies	Tecnologia i societat
Biblioteques	Història de la tècnica
Arxius	Eines de recerca
Llibreries virtuals	Més enllà del 2000

VIA AUGUSTA

Universitats
Institucions
Organitzacions

Telecomunicacions
Subministraments
Editorials

WEBS DE CENTRES

Associacions
Indústria i energia

Webs de ciència

VOX POPULIS

4. CONCLUSIONS

Des del Seminari Permanent de Tecnologia pensem que és necessària l'existència d'entitats que permetin i facilitin l'intercanvi d'experiències entre el professorat i els responsables de l'administració educativa.

Cal combinar les estratègies de vertebració horitzontal entre els propis docents de la nostra àrea en el si dels departaments de Tecnologia amb estratègies de col·laboració vertical amb estaments administratius i universitaris. És a dir, establir canals de comunicació fluids que abarquin tot el sistema i en tots els sentits.

Segurament cada zona trobarà quin és el model organitzatiu que s'ajusta més a les seves necessitats. Nosaltres hem començat a desenvolupar el proposat abans convençuts que amb el temps aconseguirem tramar una estructura útil per millorar l'ensenyament de la Tecnologia a les comarques meridionals de Catalunya. Si més no, esperem haver donat idees per traslladar la nostra experiència i engrescar el professorat a implicar-se en aquests tipus d'activitats.

AVALUACIÓ DE LA TECNOLOGIA A L'ESO A PARTIR DELS OBJECTIUS TERMINALS

*Xavier Carrera, Jaume Barbosa, Francisco González, Manel Dago, David Saura,
Amadeu Bonet, Xavier Franch i Montserrat Guàrdia**

1. INTRODUCCIÓ

El desenvolupament curricular de la LOGSE té en l'avaluació una de les propostes d'innovació educativa més rellevants. Tant és així que preveu un canvi de la funció que, històricament, li corresponia. De ser una activitat finalista i sancionadora dels aprenentatges, l'avaluació passa a veure's com un procés paral·lel al d'ensenyament-aprenentatge. Procés, l'avaluatiu, capaç de regular i d'informar constantment de la situació d'aprenentatge en què es troba l'alumnat. L'avaluació, en aquesta nova perspectiva i des de la dimensió temporal, és concepció com a avaluació inicial, avaluació contínua i avaluació final, que es corresponen respectivament a les funcions d'avaluació diagnòstica, formativa i sumativa.

Materialitzar en la praxi educativa un tipus d'avaluació tan completa (per l'extensió i amplitud que se li demana), complexa (per l'elevat nombre de variables que cal considerar) i novedosa (per la manca d'experiències prèvies i de referents) no és gens fàcil per al professorat, que es veu obligat a dedicar la seva atenció a altres prioritats de la quotidianitat de l'aula. I menys encara quan els models i les propostes d'avaluació que s'estan oferint contradiuen, tot sovint, els principis més fonamentals d'aquesta nova concepció d'avaluació.

L'equip de Tecnologia de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Lleida es va proposar *dissenyar i experimentar un model d'avaluació de l'àrea de Tecnologia a l'ESO basat en l'avaluació per objectius*, tot considerant els objectius com un element facilitador de l'avaluació comprensiva de l'aprenentatge de l'alumnat i no sols com una conducta finalista que s'expressa a l'inici de la planificació educativa d'un crèdit o d'una unitat didàctica. El projecte desenvolupat durant els cursos 1997-1998, 1998-1999 i 1999-2000 té com a re-

* Equip de Tecnologia de l'Institut de Ciències de l'Educació de la Universitat de Lleida.

sultat un model d'avaluació innovador en l'àrea de Tecnologia que expliquem a continuació.

2. FONAMENTACIÓ

Considerem l'avaluació com un procés sistemàtic i continu de recerca i de recollida d'informació que permet al professorat conèixer la situació d'aprenentatge de l'alumnat, elaborar una sèrie de judicis respecte aquesta situació i prendre decisions respecte l'alumne avaluat per tal de regular l'activitat educativa, ajudar-lo en els seus aprenentatges i comprovar l'assoliment d'objectius.

Es tracta d'una idea d'avaluació que encaixa perfectament amb el concepte d'avaluació que promou la Reforma Educativa i al qual no ens referirem de nou, atesa la profusió de publicacions que tracten aquesta temàtica¹ i la difusió que se'n ha fet en múltiples activitats de formació permanent del professorat durant els darrers anys. L'aplicabilitat de la proposta se sustenta en una sèrie de principis que completen i configuren tot el marc de referència on està situat el model d'avaluació que detallem en aquesta presentació.

— *Objectivitat.* Una vegada ja s'ha fixat, en primer lloc i amb tota claredat, què ha d'avaluar-se: els aprenentatges de continguts específics en relació amb els objectius terminals definits per a l'àrea de Tecnologia a l'ESO. I objectivitat perquè es donen pistes clares i concretes per assegurar quan es produeix l'aprenentatge d'un contingut determinat ja sigui conceptual, procedimental o actitudinal.

— *Flexibilitat.* Si bé el model és tancat pel que fa a la seva definició general, és força obert en l'aplicació concreta del model en el dia a dia de l'aula. Tant és així que el professorat es veu en la necessitat de decidir què s'avalua en concret, amb quina periodicitat i de quina manera pensa fer-ho.

— *Transparència.* És transparent per a l'alumnat que en cada crèdit sap, des del principi, què se li avaluarà i quin serà el seguiment que es farà dels seus aprenentatges.

— *Individualització.* Permet adaptar l'avaluació a les possibilitats d'aprenentatge real de l'alumnat. Des de l'inici dels crèdits es pot fer una adaptació d'objectius —i, per tant, d'aprenentatges previsibles— per a l'alumnat amb necessitats educatives especials, i facilitar així la materialització de l'atenció a la diversitat que es promou en la Reforma Educativa.

— *Comprensivitat.* Al professorat li permet clarificar i concretar què ensenya i amb quina finalitat ho fa, prenent consciència de quins són els diferents ni-

1. S'aconsella la consulta d'obres com *Currículum Educació Secundària Obligatòria. Àrea de Tecnologia* (Dep. d'Ensenyament, 1993), *L'avaluació a l'ESO* (Dep. d'Ensenyament, 1996), *Evaluación en la ESO* (MEC, 1996) o *La evaluación en el área de Tecnología. Educación Secundaria Obligatoria*. R. López Cubino (Amarú Ediciones, 1997).

vells d'aprenentatge que d'uns mateixos continguts pot esperar en el seu alumnat. L'alumnat, des del moment que entengui i es faci coparticip d'aquesta modalitat d'avaluació, estarà en condicions de relacionar el propi aprenentatge amb l'avaluació i la qualificació.² Més enllà encara, s'estarà avançant en la presa de consciència de la pròpia responsabilitat en el procés d'aprenentatge.

— *Senzillesa*. Malgrat que d'entrada pugui semblar una proposta d'avaluació complexa, en la pràctica resulta fàcil d'utilitzar pel professorat i fàcil d'entendre per a l'alumnat. Si bé és cert que comporta un canvi de mentalitat i de concepció sobre què és i què ha de ser l'avaluació, un cop s'integra el funcionament del model, la seva aplicació a l'aula només requereix d'una sistematització de la recollida d'informació sobre els aprenentatges de l'alumnat.

3. DESCRIPCIÓ DE LA PROPOSTA

El model d'avaluació de l'àrea de Tecnologia a l'ESO es basa en la consideració dels objectius terminals establerts en el Currículum de l'àrea (Dep. Ensenya-

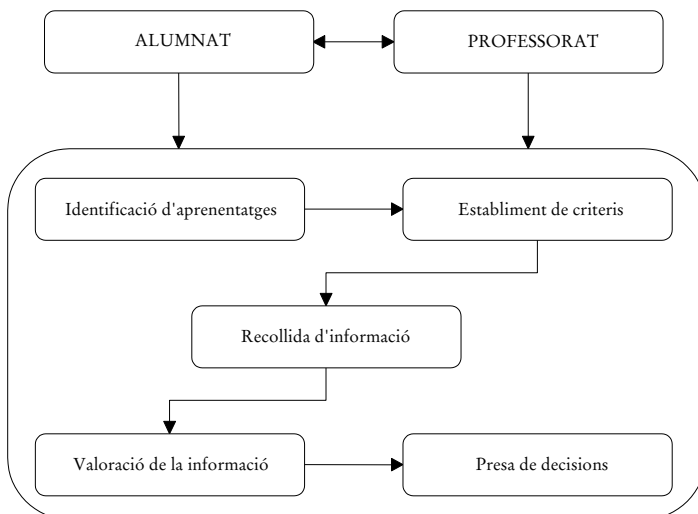


FIGURA 1.

Els cinc moments que formen l'avaluació sistemàtica proposada, i que impliquen professorat i alumnat de la mateixa manera.

2. Si l'alumnat entén els canvis que comporta l'aplicació del model, no sols tindrà clar com se l'avalua sinó que començarà a pensar que se'l qualifica en funció d'allò que aprèn i dels seus progressos, i no sols en funció de la nota d'un examen o de la qualificació assignada a un treball.

ment, 1993) com a *referents de l'avaluació dels aprenentatges* de l'alumnat. A partir dels 56 objectius terminals, proposem una avaluació sistemàtica que passa, en cada nivell d'intervenció educativa, per cinc moments diferents dels quals professorat i alumnat són els protagonistes principals.

Els nivells d'intervenció educativa corresponen a l'etapa educativa, als cicles, als crèdits i a les unitats didàctiques. Però diferenciem en l'aplicació de la proposta entre l'avaluació de cicle i etapa i l'avaluació de crèdit i unitat didàctica. En aquesta presentació només parlarem de com ha de fer-se l'avaluació dels crèdits, ja siguin comuns o variables.

3.1. ALUMNAT

El seu paper en l'aplicació del model és el de responsabilitzar-se dels aprenentatges que li pertoca fer i d'adoptar un actitud positiva, interessada i activa. Aquesta implicació en el procés és possible, bàsicament, a partir de tres accions diferents:

1. Se li concreten, amb detall, en iniciar un crèdit, quins són els aprenentatges que haurà de fer i de quina manera se l'avaluarà. Aquesta informació se li proporciona adaptada al seu nivell de comprensió.
2. Se li dóna un full de seguiment personal per a què pugui anar supervisant i regulant, per si mateix, quin és el progrés en els aprenentatges que va fent al llarg del crèdit.
3. Es fa un seguiment personalitzat de l'aprenentatge de cada alumne —des de la concepció d'avaluació formativa— de manera que es prenen, quan convé, les mesures necessàries per resituar la seva evolució educativa en el punt que li permeti seguir fent un aprenentatge significatiu dels continguts del crèdit.

3.2. PROFESSORAT

És qui s'encarrega del desplegament de tota la proposta. Els canvis que li pot suposar l'adopció del model afecten la concepció de quins són els significats d'aprenentatge i d'avaluació, la regulació que li pertoca fer dels processos individuals d'aprenentatge, les estratègies d'avaluació aplicables a l'aula i el nivell d'implicació personal. Són canvis, però, que es veuen compensats amb una avaluació molt més objectiva, més centrada en els objectius de l'aprenentatge (i, per tant, en els continguts), més transparent i més global.

3.3. IDENTIFICACIÓ D'APRENENTATGES

La identificació dels aprenentatges necessaris per arribar a assolir cada un dels objectius terminals regulats és una part essencial d'aquest treball. El resultat del procés d'identificació d'aprenentatges ha estat l'elaboració d'una sèrie d'indicadors d'avaluació per a cada un dels objectius terminals. Els indicadors recullen els aprenentatges implícits en la consecució de cada objectiu terminal. Estan redactats en forma de conductes terminals referits als aprenentatges conceptuals, procedimentals o actitudinals que l'alumnat ha de fer en cada un dels objectius.³

Els indicadors són sobretot indicatius i no tenen mai un caràcter prescriptiu, de manera que es poden utilitzar aquests o altres elaborats pel mateix professorat. En qualsevol cas, el professorat es veurà sempre obligat a considerar quins són els aprenentatges en què vol fer més incidència i, per tant, a optar per uns indicadors d'avaluació determinats. Fins i tot alguns dels indicadors inclouen en el seu redactat variables que corresponen a continguts que necessàriament haurà de concretar el professorat.

3.4. ESTABLIMENT DE CRITERIS

L'adopció de criteris objectius per avaluar l'alumnat en una activitat, una unitat didàctica o un crèdit es veu facilitada amb la disposició dels indicadors d'avaluació. Però en qualsevol d'aquestes situacions serà necessari concretar quins són els criteris que finalment s'han d'aplicar. De manera general, l'adopció de criteris pot fer-se a partir de les següents indicacions:

1. En l'avaluació de crèdits és poc aconsellable intentar fer un seguiment exhaustiu de massa objectius terminals. És possible fer un bon seguiment dels aprenentatges en cinc, sis o set objectius terminals, però si creix el nombre d'objectius (i/o d'indicadors) es fa més feixuga la tasca del professorat i es pot dispersar en excés l'atenció requerida pels aprenentatges nuclears del crèdit.

2. Per a cada objectiu que es vulgui avaluar en un crèdit cal fer una selecció dels indicadors que es consideren adients i que millor reflecteixen els continguts treballats a l'aula.

3. Resulta poc aconsellable intentar fer un seguiment de més de trenta indicadors en l'avaluació d'un crèdit.

4. Per tal d'atendre el tractament de la diversitat en aquell alumnat que es troba per sobre o per sota dels aprenentatges esperats, els criteris adoptats han d'ajustar-se sempre a les casuístiques individuals que aquest presenti.

5. La selecció d'objectius i indicadors comporta una assignació de les prio-

3. S'inclou al final del document una mostra d'indicadors de diferents objectius terminals.

ritats de formació, quan el professorat centra el treball (i l'avaluació) en aquells continguts que creu més importants, ja siguin procedimentals, actitudinals o conceptuals.

3.5. RECOLLIDA D'INFORMACIÓ

Un cop decidits quins són els criteris d'avaluació, cal concretar les tècniques i instruments d'avaluació (observació, proves escrites, presentacions de l'alumnat, treballs o altres) que s'utilitzaran com a font de recollida d'informació. Aquesta recollida d'informació ha de caracteritzar-se per:

1. Fer-se de manera sistemàtica, o sigui, regulada per un procés definit prèviament.
2. Ser contínua al llarg de tot el nivell d'intervenció educativa que s'avalua.
3. Centrar-se en els criteris adoptats i els indicadors i objectius seleccionats.
4. Fer-se objectivament, intentant no transferir les expectatives, prejudicis o interpretacions personals.

La tasca de recollir la informació es facilita amb el full d'avaluació del crèdit i el full de seguiment personal. Són instruments d'avaluació dissenyats per ser utilitzats pel professorat o alumnat en l'avaluació del crèdit.

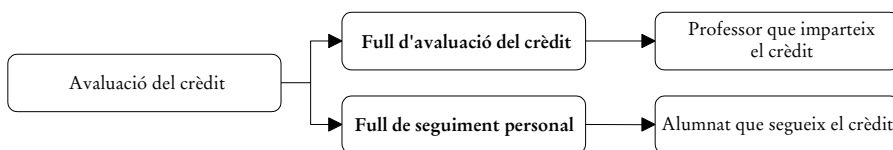


FIGURA 2.
Com recollir la informació per a l'avaluació.

3.6. VALORACIÓ DE LA INFORMACIÓ

És un moment clau de l'avaluació en què el professorat revisa i analitza les dades recollides de cada un dels alumnes abans de prendre cap decisió. Donant forma a l'avaluació formativa i contínua, és important que aquesta tasca de valoració es faci al llarg de tot el crèdit i no es deixi només per a l'avaluació final.

Es pot aconseguir reorientar els aprenentatges de l'alumnat quan es troben desajustaments importants entre les expectatives previstes i la situació real.

3.7. PRESA DE DECISIONS

Si considerem la presa de decisions a partir del moment en què s'inicien les activitats a l'aula ens trobem dos moments clau en què caldrà fer-la:

a) Durant el procés d'aprenentatge (avaluació formativa), està estretament lligat al plantejament de valoració de les informacions recollides que hem tractat en l'apartat anterior. La presa de decisions forma part de la regulació del procés d'aprenentatge —considerats individualment i col·lectivament— que es donen a l'aula.

b) Al final del procés d'aprenentatge (avaluació final), és el moment de traduir les informacions recollides en qualificacions, tal i com s'explica més endavant.

4. INSTRUMENTS D'AVAUACIÓ

La recollida d'informació es porta a terme fent ús de dos instruments auxiliars que presentem a continuació. El full d'avaluació del crèdit que utilitza el professorat i el full de seguiment personal que es posa en mans de l'alumnat.⁴

4.1. FULLS D'AVAUACIÓ DEL CRÈDIT

Inclou —a més de la llista d'alumnes del crèdit— els indicadors dels principals objectius terminals que es treballen en el crèdit. Té, per tant, validesa durant aquest període. Les següents indicacions són útils per fer un ús eficient de l'instrument:

1. *Selecció d'indicadors.* Un cop seleccionats els objectius terminals que més importància tenen en el crèdit, cal triar també els indicadors que es consideren més adequats per avaluar els objectius esmentats. La tria es farà en funció dels continguts concrets que, directament vinculats amb cada objectiu terminal, es treballen en el crèdit. Els indicadors poden modificar-se en funció de la concreció del crèdit en les activitats d'ensenyament-aprenentatge previstes.

2. *Ordenació d'indicadors i adopció de criteris.* Moment crític en què es marquen els criteris d'avaluació i qualificació del crèdit. La proposta més funcional i més clara⁵ (especialment per a l'alumnat) comporta escollir els indicadors mínims (per bàsics i elementals) que l'alumnat ha de demostrar que assoleix al

4. Durant la presentació de l'experiència es lliuraran als assistents diferents mostres de fulls d'avaluació de crèdit i de seguiment.

5. L'experimentació feta del model ens ho demostra.

llarg del crèdit. Aquests indicadors són els que marquen la qualificació d'aprovat. A partir d'aquí la resta d'indicadors queden disposats sense un ordre determinat i només es concreta el nombre d'indicadors que han d'assolir-se per poder obtenir una qualificació de bé, el nombre necessari per al notable i el nombre que cal per a l'excel·lent. La possibilitat de tancar cada una d'aquestes qualificacions amb una sèrie d'indicadors específics és poc aconsellable pel grau de rigidesa que comporta i d'incoherència que pot arribar a suposar.

És també en aquest moment quan s'ha de decidir si es fan adaptacions dels criteris per a aquells alumnes que tenen necessitats educatives especials. Adaptacions que caldrà comunicar i explicar als alumnes afectats i, si és el cas, a la resta del grup. L'adaptació de criteris cal fer-se amb els alumnes que tenen dificultats per arribar a assolir els aprenentatges mínims que els situarien en l'aprovat (en aquest cas cal decidir quins són els indicadors que se'ls demanarà que assoleixin); i també amb aquells altres per a qui els mínims són inadequats en tractar-se d'alumnat amb unes capacitats i coneixements previs superiors als de la majoria del grup (en aquest cas és oportú ampliar el nombre d'indicadors mínims per superar el crèdit o vincular una determinada qualificació a la consecució d'altres indicadors no considerats inicialment).

3. *Recollida d'informació.* És important que sigui constant al llarg de tot el crèdit. No només per tenir més informació sobre l'aprenentatge que es dona i poder assignar una qualificació final més objectiva, sinó —i principalment— per regular aquests aprenentatges i materialitzar l'avaluació formativa que es promou en el desplegament de la LOGSE. Es pot recórrer, per recollir la informació, a diferents tipus de claus ja siguin numèriques (1, 2, 3, 4); verbals (molt, bastant, poc, gens); gràfiques (\uparrow \downarrow \rightarrow \leftarrow) o de qualsevol altre tipus, segons decideixi el professorat que imparteix el crèdit.

En tot cas, sí que és imprescindible que les anotacions que es facin siguin sempre un reflex objectiu dels aprenentatges —o absència d'aquests— que s'estan produint en l'alumnat.

4. *Assignació de qualificacions.* En parlar de l'adopció de criteris avaluatius en el crèdit, ja queda recollit quin ha de ser el sistema per fer l'atribució de qualificacions.

4.2. FULL DE SEGUIMENT PERSONAL

Inclou la informació que per escrit se li dona a l'alumnat en iniciar el crèdit respecte als aprenentatges que ha de fer. S'ha de preparar un full de seguiment personal per a cada crèdit en funció dels objectius terminals que es treballaran i dels criteris d'avaluació adoptats. Seria interessant, però, tenir en compte els següents aspectes a l'hora d'elaborar-lo.

1. *Comprensió.* El full ha d'estar redactat amb un llenguatge entenedor per a l'alumnat. No hauria d'incloure un excés d'informació. És millor poca, la més significativa de cara a l'avaluació, i que estigui expressada amb claretat.

2. *Indicadors.* Haurien de quedar reflectits tots aquells que hem triat per avaluar el crèdit i que hem disposat en el full d'avaluació del crèdit. Igual que en aquest, el full de seguiment inclou els indicadors que s'han d'assolir per arribar a una qualificació d'aprovat i concreta el nombre d'indicadors necessaris per arribar a la resta de qualificacions possibles.

3. *Seguiment.* El seguiment que, personalment, pot fer l'alumnat dels seus aprenentatges en el crèdit es veu facilitat quan el full li permet prendre anotacions dels aprenentatges que va assolint al llarg del crèdit. És imprescindible promoure l'ús del full de seguiment, de manera que s'acabi convertint en una eina que s'utilitza per recollir els progressos en els aprenentatges que fa l'alumnat. La inclusió d'espais per prendre notes en el full és, en aquest sentit, una bona manera de facilitar i sistematitzar aquesta tasca.

4. *Altres informacions.* Es poden incloure en el full informacions d'interès i d'ajuda per a la realització del crèdit, com poden ser: la relació d'activitats que es faran, la temporització d'aquestes, la data de lliurament de treballs o altres.

5. VALORACIÓ CRÍTICA DE LA PROPOSTA

El fet d'haver estat desenvolupant col·lectivament, durant un període de tres anys, la proposta d'avaluació explicada en aquestes pàgines ens permet fer-ne una primera valoració. Valoració que concretarem en dos apartats diferents: el de les aportacions pràctiques per al desenvolupament d'una avaluació continuada i formativa, i el de les limitacions que pot tenir la seva expansió de manera més o menys generalitzada.

5.1. APORTACIONS

— Se centra l'avaluació en els aprenentatges de l'alumnat referits als objectius terminals de l'àrea, tal i com es demana en el desplegament curricular i normatiu que s'ha fet de la LOGSE.

— Permet graduar la importància d'objectius terminals marcant els mínims que cal assolir per tal de superar l'àrea, en lloc de fer-ho —com sol ser habitual— pel nombre de crèdits aprovats o no.

— Permet delimitar a l'inici de cada intervenció (sigui un cicle, un crèdit o fins i tot una unitat didàctica) els objectius que ha d'assolir un alumne en funció d'ell mateix. Es facilita, així, l'atenció dels alumnes amb necessitats educatives es-

pecials i es regulen amb claretat els seus aprenentatges respecte al que fa la resta del grup.

— És fàcil actualitzar les informacions, especialment quan el format de fitxa dissenyat es guarda en suport informàtic. Per exemple, per fer-hi modificacions quan es donen conductes, actuacions i respostes de l'alumnat que coincideixen amb els indicadors d'un determinat objectiu.

— Facilita i fa més objectiva i rigorosa la valoració de l'alumnat en l'avaluació d'un crèdit i en les avaluacions finals de cicle i etapa.

— Suposa un canvi important de concepció sobre l'avaluació. Aquesta està totalment vinculada als aprenentatges que es fan a l'aula, fet que implica la planificació de tot el procés d'ensenyament-aprenentatge en funció de les previsions d'aprenentatge col·lectiu i/o individual.

— El canvi de concepció afecta també l'alumnat. Aquest es troba que les habituals notes numèriques donen pas als ítems d'aprenentatge i que les qualificacions s'assignen en funció del grau d'aprenentatge assolit en cada cas.

— És una eina que ajuda el professorat a valorar i avaluar els seu propi treball, des del moment en què li permet detectar en quins continguts els nivells d'assoliment no s'ajusten a les expectatives inicials.

5.2. LIMITACIONS

— Es tracta d'un model poc experimentat⁶ que cal seguir posant en pràctica i contrastant-ne l'eficàcia. No hi ha evidència científica de la seva validesa, però sí que hi ha una valoració positiva de la utilitat del model per part del professorat que l'ha utilitzat i dels experts que l'han analitzat.

— Requereix, al principi, una certa dedicació en temps i esforç sistematitzador, a més d'una implicació seriosa en l'adopció del model. El principal esforç, però, és de comprensió del funcionament del model i, sobretot, de canvi d'actitud docent respecte al que significa ensenyar i avaluar.

— Si s'adopta com a fórmula d'avaluació integral de l'àrea, implica tot el professorat que l'imparteix en un mateix centre, tant si està integrat en el departament de Tecnologia com si no ho està. Essent realistes, avui dia és encara difícil trobar un equip de professors i professores decidit a iniciar una pràctica educativa innovadora de la magnitud que aquí es proposa.

— No és segur que es tracti d'un instrument funcional si no se'n fa un ús racional i ajustat a la pròpia idiosincràsia de l'alumnat. Sense l'adaptació del model a les particularitats de cada centre i de l'alumnat, es fa difícil assegurar-ne les possibilitats.

6. De moment ho ha estat en crèdits comuns i variables de l'ESO durant els cursos 1999-2000 i 2000-2001.

— No és un instrument 100 % objectiu, així que al professorat li pertoca sempre decidir el grau d'assoliment dels aprenentatges explicitats en els indicadors d'avaluació, si bé és cert que aquesta tasca es veu molt facilitada per tot el model.

6. EXEMPLES D'INDICADORS

OT 3: Descriure l'evolució d'un objecte al llarg de la història, tant pel que fa als materials que el constitueixen com a la millora del seu funcionament.*

Especifica els materials amb què s'ha construït un mateix objecte al llarg de la història.

Relaciona el canvi de materials emprats en la construcció d'objectes amb les millores de funcionament que això comporta.

Precisa per què en cadascun dels moments històrics estudiats s'ha utilitzat un determinat material.

Assenyala els canvis que ha experimentat un objecte al llarg de la seva existència.

Estableix relacions entre els inconvenients de funcionament d'un objecte i les millores que s'hi introdueixen.

Relaciona els materials de construcció d'un objecte amb el període històric en què es va emprar.

Especifica en objectes diferents dels treballats a l'aula:

— els motius de l'aparició de l'objecte en un moment determinat,

— les funcions de l'objecte,

— el seu funcionament,

— l'evolució quant als materials emprats en la seva construcció,

— les millores que ha experimentat al llarg de la seva existència.

Assenyala els inconvenients que presenta un objecte d'acord amb la seva funcionalitat.

Planteja modificacions raonables que impliquin canvis de disseny o de materials.

OT 23: Desenvolupar lògicament el procés de desmuntatge i muntatge d'un objecte senzill, analitzant-ne les diferents parts.

Planifica el procés de desmuntatge o muntatge que ha de realitzar.

Elabora la seqüència (mitjançant descripció, dibuix o diagrama) del procés de desmuntatge o muntatge de l'objecte.

Interpreta la seqüència que se li dóna del procés de desmuntatge o muntatge de l'objecte.

* Objectius Terminals.

- Segueix la seqüència de muntatge/desmuntatge establerta.
- Anota (gràficament o per escrit) les passes que se segueixen durant el procés de desmuntatge.
- Identifica els components constitutius de l'objecte desmuntat.
- Describeix (materials, dimensions, formes...) els components de l'objecte desmuntat.
- Explica quina és la funció de les peces que conformen l'objecte.
- Assenyala les relacions i dependències entre les peces de l'objecte.
- Té cura de les peces que obté en el desmuntatge d'un objecte.
- Detecta, per iniciativa pròpia, les errades comeses en el desmuntatge/muntatge de l'objecte.
- Rectifica, per iniciativa pròpia, les errades comeses en el desmuntatge/muntatge de l'objecte.
- Munta un objecte desmuntat prèviament retornant-lo a les seves condicions inicials.
- Verifica el correcte funcionament de l'objecte un cop l'ha muntat.

OT 45: Donar importància a la planificació i l'ordenació del treball en equip, col·laborant-hi activament de manera individual i respectant l'aportació dels companys i les companyes.

- S'organitza amb altres companys/es per treballar en equip.
- Accepta en el si del grup companys/es amb capacitats, interessos, competències, etc., diferents de les pròpies.
- Accepta les propostes d'actuació plantejades pels companys/es.
- Dóna arguments per rebutjar propostes fetes pels companys/es.
- Fa propostes d'actuació al grup.
- Argumenta les propostes que fa.
- Assumeix que les idees pròpies no siguin acceptades pel grup.
- Planifica amb la resta de companys/es les tasques que cal realitzar.
- Distribueix, juntament amb els components del grup, les tasques derivades de la planificació.
- Realitza individualment les tasques assignades.
- Enriqueix amb aportacions pròpies el treball assignat.
- Dinamitza el treball del grup.
- Proposa millores en el treball dels altres.
- Respecta les aportacions fetes pels membres de l'equip.
- Valora les aportacions fetes pels membres de l'equip.

CONSTRUCCIÓ D'UN APARELL PSICODÈLIC D'UN CANAL

*Felipe Cuerpo Molina**

1. INTRODUCCIÓ

Aquest projecte ha estat realitzat per l'alumnat de 4t d'ESO com a projecte de Tecnologia del crèdit comú 8 i per l'alumnat de 3r d'ESO del crèdit variable d'Electrònica al Col·legi Verge de les Neus, de Santa Coloma de Gramenet.

El resultat del projecte va ser molt positiu per als alumnes i per al professor que va guiar el treball, encara que es van necessitar unes hores més per a la correcció de cadascun d'ells, sobre tot per corregir els defectes de soldadura.

2. QUÈ ES UN APARELL PSICODÈLIC D'UN CANAL?

Es un aparell electrònic que, connectat a un altaveu i a una làmpada, modifica la intensitat del corrent que passa per la làmpada al mateix ritme que varia el corrent que passa per un altaveu, de manera que la làmpada s'encendrà al ritme de la música. Aquesta variació es podria portar a terme diferenciant entre sons greus, mitjos o aguts i l'anomenaríem *psicodèlic de tres canals* i necessitaríem tres bombetes o, tenint en compte simplement el volum de la música, *psicodèlic d'un canal*.

El secret d'aquest espectacular aparell està en un senzill circuit electrònic que construirem tot seguit.

* Col·legi Verge de les Neus de Santa Coloma de Gramenet.

2.1. MATERIAL NECESSARI PER LA CONSTRUCCIÓ D'AQUEST APARELL:

- Una capsa de dispositius electrònics de $3,5 \times 5,5 \times 10,5$ cm aprox.
- Una placa verge per a circuits impresos de 3×5 cm aprox.
- Un potenciòmetre de $1 \text{ K}\Omega$
- Un transformador LT 700 o equivalent (PRI = $1,2 \text{ k}\Omega$ SEC = $3,2 \Omega$. Dimensions = $16 \times 20 \times 16$ mm)
- Un triac BT137 600
- Un condensador ceràmic de 10 nF (103 Z)
- Un cable blanc de $2 \times 1 \text{ mm}^2$ per l'alimentació de 220 V
- Un cable vermell-negre de $2 \times 0,7 \text{ mm}^2$ per equips de música
- Una clavilla plana
- Un endoll
- Quatre espasins
- Dues resistències de $4,5 \Omega$ (s'ha vist que actua millor el circuit amb dues resistències en paral·lel en lloc d'una o sense resistències).

3. FUNCIONAMENT DE CADASCUN DELS COMPONENTS

3.1. CAPSA DE DISPOSITIUS

Serà la part de l'aparell a l'interior de la qual muntarem el circuit i sobre la que fixarem l'endoll.

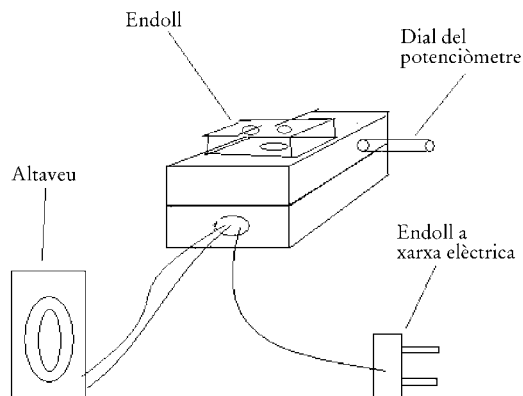


FIGURA 1.
Capsa dels dispositius.

3.2. PLACA DE CIRCUIT IMPRÈS:

Serà on muntarem els components electrònics. Els que posarem són: el potenciòmetre, el transformador, el triac, el condensador, les resistències i els espais on connectarem els cables exteriors (el de l'altaveu i el d'alimentació). Tal com podem veure a la figura 2.

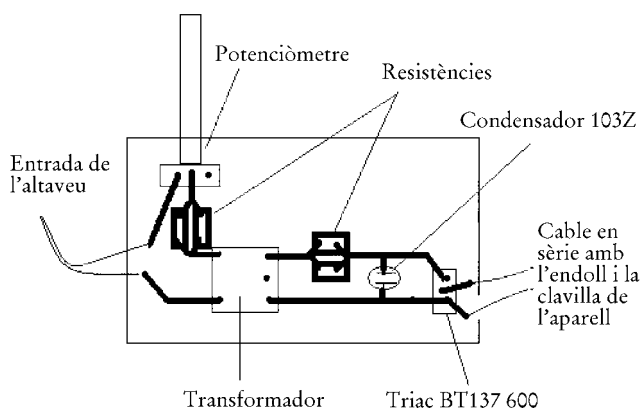


FIGURA 2.
Placa de circuit imprès.

3.3. POTENCIÒMETRE

És un component del circuit que ens permetrà variar la sensibilitat del circuit, augmentant o disminuint la intensitat de corrent que passa pel transformador; en aquest cas el circuit no és gaire sensible, així que haurà d'estar al màxim. Dels tres connectors del potenciòmetre, només en connectarem dos, un extrem i el del mig.

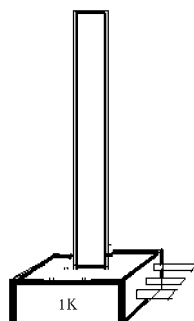


FIGURA 3.
Potenciòmetre.

3.4. TRANSFORMADOR

És el component que transmet la variació de tensió de la part del circuit connectada a l'altaveu amb la part del circuit connectada al triac i a la xarxa elèctrica. Té cinc connectors, dos a un costat i tres a l'altre. En el costat de dos, un va al potenciòmetre a través de les resistències i l'altre a l'altaveu. En el de tres, el central queda lliure i els altres dos, un es connecta a les resistències i l'altre al condensador i a la pota C del triac. Tal com es pot veure a l'esquema de la placa.

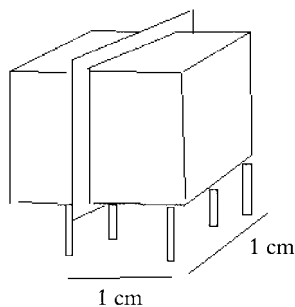


FIGURA 4.
Transformador LT7.

3.5. TRIAC BT127 600

És el component que controla el pas del corrent, es comporta com una aixeta. Quan el corrent del transformador que arriba a la porta G del triac, té una intensitat determinada, el deixa passar entre els terminals C i H, i per tant fa que n'hi hagi prou per encendre la làmpada; si pel contrari, el corrent que arriba a la porta

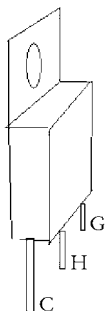


FIGURA 5.
Triac BT127 600.

o connector G del triac te un valor molt petit o nul, no hi ha corrent entre els terminals H i C del triac, i per tant la làmpada no s'encén.

3.6. CABLEJAT

Per fer el cablejat necessitem per l'altaveu 50 cm de cable de color (vermell-negre) i 50 cm de cable blanc doble per a l'alimentació.

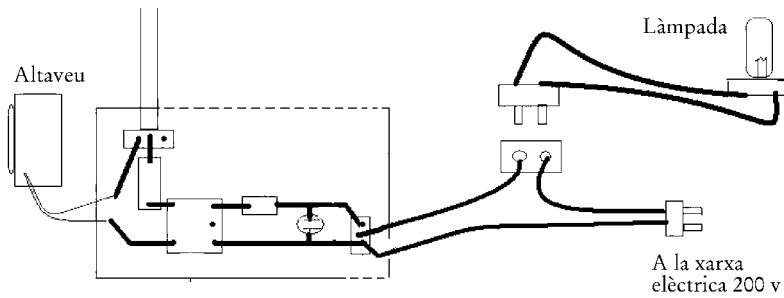


FIGURA 6.
Cablejat.

3.7. ESPASINS

Són elements metàl·lics que connecten el circuit a cables externs al circuit.

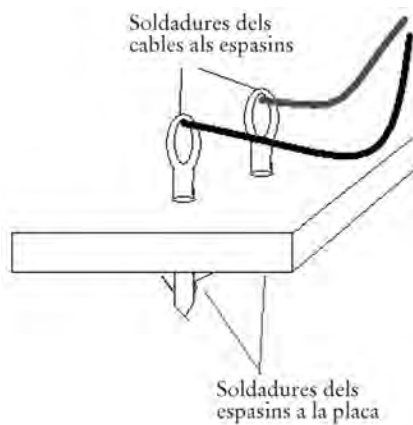


FIGURA 7.
Espasins.

3.8. RESISTÈNCIES

Són components electrònics que limiten la quantitat de corrent que passa i protegeixen el circuit. En aquest projecte, s'ha constatat que l'aparell resultant no és gaire sensible si utilitzem altaveus petits de 8Ω d'impedància, per tant, és necessari disminuir el valor de les resistències. El problema es resol posant dues resistències en paral·lel en lloc d'una sola resistència.

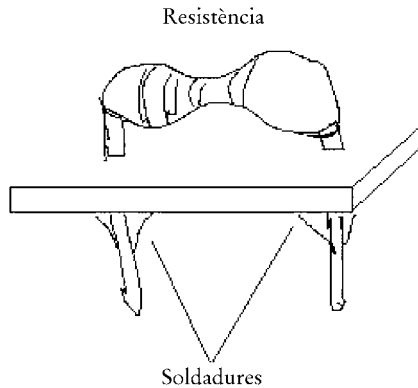


FIGURA 8.
Resistències.

3.9. CONDENSADOR 103Z

Aquest condensador separarà la part del circuit connectada a la porta del triac i l'entrada del corrent, s'utilitzarà com a condensador de descàrrega del circuit.

4. CONSTRUCCIÓ DE L'APARELL

4.1. PARTS DEL PROJECTE

I. *Realització de la placa del circuit imprès*

Serà la part encarregada de suportar els components electrònics i de transmetre el corrent. Els dispositius que haurem d'introduir-hi són: el potenciòmetre, el transformador, el triac, el condensador, les resistències i els espadins on connectarem els cables exteriors (els de l'altaveu i els d'alimentació).

La placa es realitza en les fases següents:

1. Disseny
2. Revelat
3. Trepanat
4. Inserció dels components
5. Soldadura

II. Preparació de la capsa de dispositius

Se li practicaran tres obertures, una per deixar sortir els cables de l'altaveu i de l'alimentació, una altra per passar els cables de l'endoll i muntar-lo i l'última per treure el dial del potenciòmetre.

III. Realització del cablejat

El cable vermell i negre es connecta a través d'uns espasins soldats a la placa, tal com es pot veure a la figura 7. El cable blanc es connectarà en sèrie amb l'endoll i la clavilla de l'alimentació.

4.2. REALITZACIÓ DE LA PLACA DE CIRCUIT IMPRÈS

4.2.1. Disseny de la placa

La placa verge és una placa de fibra de vidre o de baquelita que fa de suport d'una làmina de coure.

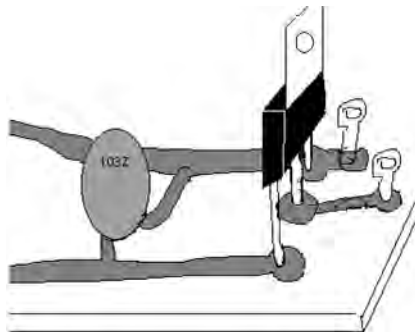


FIGURA 9.
Detall de muntatge de la placa.

Hem de tallar la placa amb unes mides d'aproximadament 3×5 cm, perquè càpiga bé dins de la capsa de dispositius; aquesta operació es pot fer fàcilment amb unes tisores de xapa.

Dibuixem sobre el coure el circuit que volem fer amb un retolador especial per fer les plaques. Aquest tipus de retolador té una tinta que és resistent l'àcid i en el procés de revelat l'àcid dissol el coure que no està protegit per la tinta.

És convenient fer primer el dibuix sobre un full mil·limetrat abans que sobre la placa.

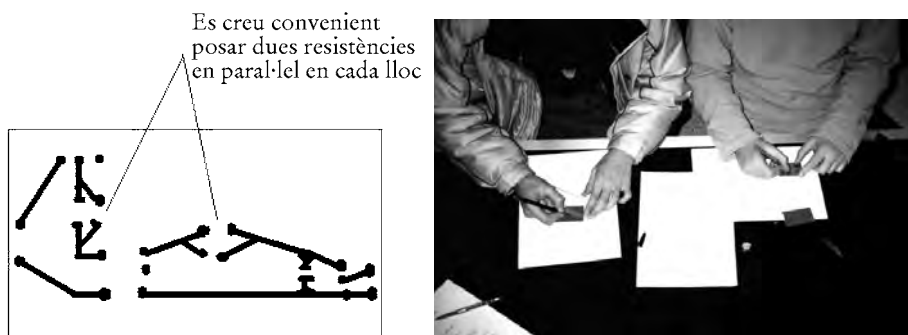


FIGURA 10.
Dibuix del circuit a la placa.

4.2.2. Revelat de la placa

Una vegada dibuixat el circuit sobre la placa, es prepara en una safata de plàstic una dissolució de permanganat de ferro amb aigua, de tal manera que quedin les boletes perfectament dissoltes.

S'hi introdueix la placa i es podrà apreciar que el coure anirà perdent el color



FIGURA 11.
Revelat de la placa.

rosat i cada vegada s'anirà aclarint més. Sense deixar reposar el líquid, es podrà veure que el coure de la placa haurà desaparegut i llavors ja podem treure la placa de la safata. L'aclarim amb aigua i una mica d'alcohol, fregant amb compte podem treure la tinta del retolador que havíem emprat per dibuixar el circuit a la placa.

4.2.3. *Trepanat de la placa*

Una vegada acabada, hem de fer els forats per introduir els components elèctrics. Ho farem utilitzant un minitrepan apropiat per treballar en electrònica, amb una broca d'un mil·límetre. També es pot utilitzar un trepan de sobretaula, encara que es fa més fàcil el treball amb el minitrepan.

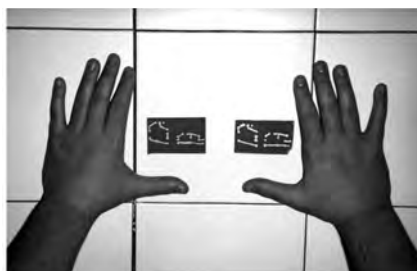


FIGURA 12.
Plaques acabades a punt de trepanar.

Fem els forats sobre els punts que hem disposat per introduir els components. No oblidem de foradar els punts destinats a introduir els espasins per fer les connexions amb els cables.

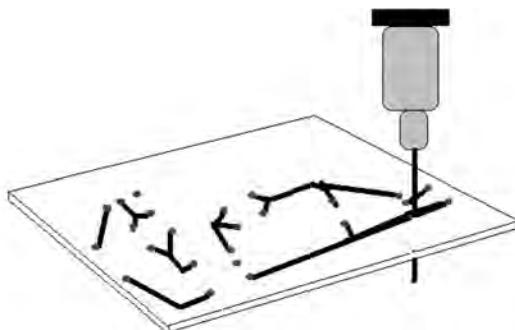


FIGURA 13.
Trepanat de la placa.

4.2.4. *Inserció dels components en la placa i soldadura*

Una vegada tenim la placa, amb els forats, hem d'introduir els components en el lloc corresponent. La millor manera és insertar-los tots i després procedir a la soldadura, pota per pota. La inserció del components es farà per la part del revers del circuit, és a dir, la que dóna a la fibra de vidre o la baquelita, depenent de la placa; aquesta serà la cara dels components. Les potes dels components han de sortir per la cara de connexions que és aquella per on es veu el coure. Tal com es veu a la figura 2, estaríem mirant la placa des de la cara de connexions; els components, tot i estar dibuixats, no es veurien en la realitat. A la figura 14, veiem la placa per la cara dels components.

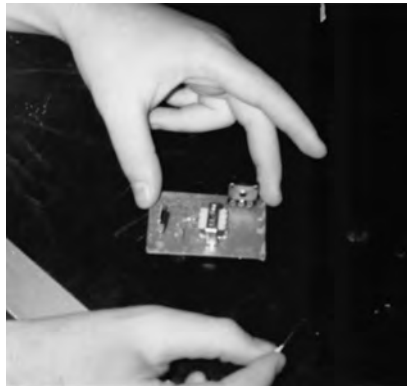


FIGURA 14.
Placa vista per la cara dels components.

4.2.5. *Soldadura*

La soldadura s'ha de realitzar sense tocar directament amb el soldador les potes del component ni les pistes de coure, per que es podrien cremar; s'ha de des-

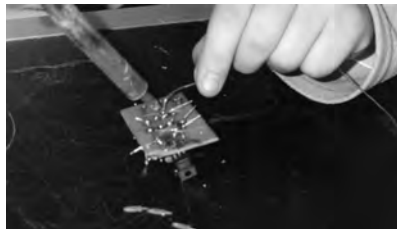


FIGURA 15.
Soldadura dels components.

fer l'estany i deixar que la gota faci el contacte entre la pota i la pista de coure. Una soldadura ben feta no ha de deixar moure el component i l'estany ha de tenir forma de piràmide o con.

Per últim s'han de soldar els cables, tant els de l'altaveu com els d'alimentació als espasins.

4.3. REALITZACIÓ DEL TANCAMENT DE LA CAPSA DE DISPOSITIUS

Quan tenim soldats tots els components, els cables inclosos, hem de foradar la placa per fixar-la a la capsa.

Tenim la capsa foradada d'acord amb el que s'ha explicat al punt II, introduïm el circuit tenint cura de deixar sortir el dial del potenciómetre pel forat que hem fet i fixem el conjunt que quedarà com es veu a la figura 1.

4.4. REALITZACIÓ DEL CABLEJAT I FINAL DEL PROJECTE

Per últim, queda acoblar l'endoll sobre la capsa i connectar-lo en sèrie al cable d'alimentació i la clavilla, treure pel forat corresponent el cable que anirà a l'altaveu i el cable d'alimentació amb la clavilla.

Aquest muntatge seria tal i com es veu a la figura 6.

5. CONCLUSIÓ DEL PROJECTE

Una vegada acabat tot, el professor corresponent hauria de revisar totes les connexions, sobretot les soldadures del triac, que no estiguin curtcircuitades; també és força comú que l'alumnat no hagi introduït bé les resistències, sobre tot quan s'utilitzen quatre (en paral·lel, dos i dos).

S'ha de tenir molta cura que l'alumnat no intenti provar el circuit abans de la correcció del professor: no s'ha d'oblidar que es treballa a una tensió de 220 V i, per tant, hi ha un risc molt alt d'enrampament.

Una vegada seguits tots els passos, és bo que l'alumnat elabori un informe del projecte, analitzant pas per pas el que ha fet.

Finalment, cal constatar que es tracta d'un projecte molt atractiu per a l'alumnat i que amb ajuda del professor, és espectacular veure com funciona acoblat a qualsevol altaveu.

ENSENYEM TECNOLOGIA AMB INFORMÀTICA. IES PRÍncep DE VIANA: DOS ANYS D'EXPERIÈNCIA

*Roser Cussó i Calabuig, Marjo Fernández Mostaza, Jordi Orts González**

1. INTRODUCCIÓ

Durant el curs 1999-2000 l'IES Príncep de Viana va iniciar una experiència pilot on incorporava la informàtica com a eina d'ensenyament-aprenentatge dins l'àrea de Tecnologia. Actualment la societat demana als ciutadans un bon coneixement de les eines informàtiques i la capacitat d'adaptar-se a elles i als seus canvis. El nostre desplegament curricular pretén formar persones que utilitzin la informàtica com una eina més del seu bagatge cultural.

La inclusió dels desdoblaments a l'àrea de Tecnologia permet, sens dubte, que l'alumnat assoleixi de la manera més idònia els objectius terminals, amb una atenció més individualitzada. Però també pot comportar algun perill, segons el nostre parer els dos més rellevants són: el problema de l'espai (als centres sol haver-hi una única aula de Tecnologia) i que l'alumnat visqui la matèria com la suma de classes teòriques i pràctiques.

Des de l'any passat, a l'IES Príncep de Viana de Barcelona, el departament de Tecnologia fa la meitat, com a mínim, de les hores de desdoblament de l'ESO a l'aula d'Informàtica. Això implica que la totalitat de l'alumnat de l'ESO (de l'ordre de 350 alumnes) utilitzaran l'ordinador, només als crèdits comuns de Tecnologia, una hora setmanal durant dos dels tres trimestres (i tots els trimestres per als alumnes de 4t d'ESO).

Si bé aquest desdoblament, per una banda, ens permet que l'alumnat pugui *manejar l'ordinador com a usuari d'aplicacions i reconèixer les possibilitats d'utilització dels ordinadors i dels seus perifèrics en l'àmbit de la tecnologia* (objectius terminals 14 i 42 de l'àrea), a la vegada que resol un problema d'espai als desdoblaments donada la saturació de l'aula taller, representa un esforç, tant per part

* IES Príncep de Viana, Barcelona.

del professorat del departament —per la complexitat afegida (reducció de les hores dedicades a teoria i exercicis, coordinacions entre professors, manteniment dels equips...)—, com per part de la direcció a l'hora de confeccionar els horaris o assignar els espais que cal valorar.

Cal dir, també, que aquest tercer nivell recull alguna de les propostes del nou Real Decreto de Enseñanzas Mínimas aprovat el passat 29 de desembre del 2000 i permetrà introduir les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, sense deixar de banda continguts de fets i procedimentals necessaris per donar una cultura tecnològica de base.

El fet que l'alumnat tingui tres llocs diferents de treball (l'aula, el taller i l'aula d'Informàtica) ens ajuda a que la Tecnologia pugui ser vista com una àrea interdisciplinària per excel·lència, que utilitza diferents dotacions presents i necessàries en el món real. Per posar en marxa aquesta experiència hem elaborat un tercer nivell de concreció de l'àrea en què, respectant el desenvolupament de la línia editorial escollida (McGraw-Hill), situem aquestes activitats en què la informàtica s'utilitza com a eina per reforçar o aprofundir en els continguts tecnològics (vegeu taula a les pàgines següents).

MODULACIÓ DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA. IES PRÍncep DE VIANA

<i>Curs</i>	<i>Crèdit</i>	<i>Unitats</i>	<i>Activitats al taller</i>	<i>Activitats a l'aula d'Informàtica</i>
1r	1. <i>Mides i materials</i> (ISBN: 84-481-0462-5, 1996)	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'entorn tecnològic 2. Els objectes a primer cop d'ull 3. Com són i d'on vénen els materials 4. Els materials d'ús comú 5. Els metalls 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maqueta taller 2. Memòria 3. Maqueta muntanya 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informàtica d'usuari: introducció a la informàtica, components informàtics, Windows 98, texts amb Word a nivell bàsic, dibuixos amb Paint... 2. Mobilitat en xarxa: nom d'usuari, contrasenya, espai personal 3. Memòria maqueta: elaboració de documents amb Word
	2. <i>Anàlisi i construcció d'objectes</i> (ISBN: 84-481-0463-3, 1996)	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'anàlisi dels objectes 2. La representació dels objectes 3. Eines i operacions 4. Les unions 5. El procés tecnològic 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dibuix tècnic 2. Fitxes i eines 3. Construcció d'un estoig 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Multimèdia: utilització d'informació en CD-ROM, consulta en xarxa 2. Memòria de l'estoig: elaboració de documents amb Word 3. Cost de l'estoig: full Excel

MODULACIÓ DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA. IES PRÍncep DE VIANA

<i>Curs</i>	<i>Crèdit</i>	<i>Unitats</i>	<i>Activitats al taller</i>	<i>Activitats a l'aula d'Informàtica</i>
2n	3. <i>L'alimentació i el vestit</i> (ISBN: 84-481-0773-X, 1997)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tècniques per a l'obtenció de matèries primeres per al vestit i l'alimentació 2. Elaboració i conservació d'aliments 3. Les matèries tèxtils. La filatura 4. El tissatge, la tintura, l'estampació i la confecció 5. L'anàlisi de productes comercials 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Joc de taula sobre alimentació. Exposició oral 2. Anàlisi de teixits 3. Teler fet amb fusta i puntes 4. Anàlisi de productes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recerca d'informació (Internet, CD-ROM). Preparació joc de taula. Taules (Word) 2. Mostrari de teixits. Tramats amb Paint 3. Anàlisi d'etiquetes tèxtils i alimentàries: utilització d'escàner
	4. <i>Espurnes, fils i bombetes. El motor elèctric</i> (ISBN: 84-481-0774-8, 1997)	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'electricitat en la nostra societat 2. El circuit elèctric 3. Els aparells de comandament 4. Disseny de circuits 5. L'electromagnetisme. El motor elèctric 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fitxes electricitat. Utilització tèster 2. Disseny circuits (Alecop) 3. Connector: soldadura amb estany 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anàlisi del rebut de la llum: full de càlcul Excel 2. Disseny i simulació de circuits (Electronic Workbench, Cocodrile Clips) 3. Treball bibliogràfic: Fitxes operadors elèctrics: documents Word amb dibuixos, imatges... Consulta diccionari electrònic per a traduccions. Consulta per xarxa d'imatges, tractament d'imatges (Paint Shop Pro)

MODULACIÓ ÀREA DE TECNOLOGIA. IES PRÍncep DE VIANA

<i>Curs</i>	<i>Crèdit</i>	<i>Unitats</i>	<i>Activitats al taller</i>	<i>Activitats a l'aula d'Informàtica</i>
3r	5. <i>L'habitatge</i> (ISBN: 84-481-0776-4, 1997)	<ol style="list-style-type: none"> 1. El procés tecnològic de l'habitatge 2. Disseny i representació gràfica de l'habitatge 3. Materials i tècniques constructives 4. Les instal·lacions de l'habitatge. Normes d'ús, conservació i seguretat 5. Construcció d'una maqueta 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretació de plànols i escales 2. Maqueta d'un habitatge amb instal·lacions 3. Reproducció d'elements constructius: columnes, encofrats 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Disseny d'habitatge per ordinador 2. Recerca d'informació per Internet: arquitectura bioclimàtica 3. Mostrari d'elements constructius
	6. <i>Màquines, estructures i mecanismes</i> (ISBN: 84-481-1293-8, 1998)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les màquines 2. Màquines simples 3. Els mecanismes de transmissió de moviment 4. Màquines motrius. Els motors tèrmics 5. Projectes i construccions 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Muntatges mecano: taller mamut 2. Construcció porta garatge 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Com funcionen les coses: utilització CD-ROM: taller del mamut 2. Aplicació RELATRA 3. Recerca d'informació: motors tèrmics

MODULACIÓ DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA. IES PRÍncep DE VIANA

<i>Curs</i>	<i>Crèdit</i>	<i>Unitats</i>	<i>Activitats a l'aula d'Informàtica</i>
4t	7. <i>Informàtica, comunicacions i transports</i> (ISBN: 84-481-1295-4, 1998)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les comunicacions 2. El tractament de la informació i la informàtica 3. El sistema informàtic 4. La tecnologia de control 5. Els transports 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Treball introducció històrica: documents amb Word 2. Correu electrònic. NetMeeting: utilització Internet. Assignació a cada alumne d'una adreça d'Internet pròpia i permanent 3. Binari, ASCII: comprensió de la codificació informàtica 4. Compren un ordinador: coneixement del maquinari 5. VIRPLC: simulació de PLC 6. Control per ordinador amb el SADEX (Anem al taller, 4): utilització de programes de simulació de processos 7. Estudi econòmic d'un viatge (Anem al taller, 5): consulta Internet
	8. <i>Indústries, empreses i sistemes de fabricació</i> (ISBN: 84-481-2264-X, 1999)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnologia, indústria i producció 2. Les empreses 3. Sistemes de fabricació. La indústria metal·lúrgica 4. Fabricació d'objectes amb plàstics i fusta. Acabats. Organització de la producció 5. Fabricació en sèrie d'un objecte 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organigrames (2.1): Dibuix vectorial al Word 2. Documents mercantils (2.4): utilització del full de càlcul Excel 3. Gestió empresa (anem al taller 2): Utilització Excel 4. DAO (Anem al taller 3): Utilització programes de disseny gràfic 5. Diagrames de seqüència (4.4): Word 6. Fem bitlles de joguina amb CNC (material inicial: espelmes; resultat final: realitzat amb fusta tova) 7. Redacció del PFC (Projecte Final de Cicle): Word avançat i bases de dades

Les activitats realitzades a les aules d'Informàtica, relacionades amb les del taller a cada crèdit, s'adapten a la seqüenciació proposada en el document de treball del 30 de juny de 2000 referent a les «Competències bàsiques en Tecnologies de la Informació i la Comunicació» presentat pel PIE i elaborat pel grup de treball format per Montserrat Ardid, Pilar Casals, Neus Liñan, Josep Lluís Tejeda i Jordi Vivancos.

Aquest document recull un primer nivell de concreció d'aquesta competència bàsica i dóna orientacions per aplicar-lo a les activitats d'ensenyament-aprenentatge, tot recollint l'esperit de la necessitat d'implantar a l'ESO les TIC com a part del currículum de l'alumnat.

A continuació es relacionen les activitats del nostre centre amb els objectius proposats. Sempre que és possible s'indica l'activitat concreta (indicant el seu número segons la graella d'activitats), però cal tenir en compte que alguns d'aquests objectius es realitzen de manera continuada al llarg de tot un cicle o bé de tota l'etapa. Els objectius no relacionats amb crèdits no s'apliquen al centre actualment.

<i>Alfabetització tecnològica</i>			
ESO 1r cicle		ESO 2n cicle	
Interpretar especificacions informàtiques senzilles	Tot el cicle	Usar manuals i ajuda en línia per resoldre problemes senzills de programari i maquinari	Crèdits 5 i 6 (iniciat a crèdit 3)
Usar altres perifèrics quan s'escaigui	Tot el cicle	Adquirir les nocions bàsiques sobre el funcionament d'un ordinador i dels seus perifèrics	Crèdit 7 (iniciat a crèdit 1)
Saber la utilitat del «nom d'usuari» i de la «contrasenya» en una xarxa local	Tot el cicle		

<i>Instruments de treball intel·lectual</i>			
ESO 1r cicle		ESO 2n cicle	
Aplicar les recerques per Internet a situacions de la vida real	Crèdit 3 (A1)	Usar cercadors específics	Tot el cicle
Baixar fitxers	Crèdit 3 (A1)	Afinar les recerques amb l'ajut d'operadors lògics	A partir del crèdit 5
Afinar les recerques	Crèdit 3 (A1)	Transferir i comprimir fitxers	Tot el cicle (iniciat crèdit 4)
Analitzar i comentar críticament pàgines web	Crèdit 3 (A1)	Avaluar de manera crítica pàgines web i cercadors	Tot el cicle (iniciat crèdit 3)
Analitzar problemes, implementar i avaluar solucions usant bases de dades i fulls de càlcul	Crèdits 2 (A3) i 4 (A1)	Comparar la utilitat d'una base de dades i d'un full de càlcul per solucionar problemes	Crèdits 7 (A6) i 8 (A2, A3, A5, A7)
			Crèdits 7 (A6) i 8 (A2, A3, A5, A7)

Generar casos pràctics utilitzant fulls de càlcul	Crèdits 2 (A3) i 4 (A1)	Usar funcions avançades de bases de dades i fulls de càlcul aplicades a casos pràctics	Crèdits 5 (A1) i 8 (A4)
Fer gràfiques a partir de bases de dades i fulls de càlcul	Crèdit 4 (A1)	Crear un document usant programari de disseny/dibuix	Tot el cicle
Crear un document incorporant informació textual, gràfica i estadística	Crèdit 4 (A3)	Generar un document, tenint cura de la presentació, que contingui un bon nombre de gràfics manipulats	Crèdit 7 (A7)
Crear un document usant i manipulant un bon nombre de materials gràfics	Crèdit 4 (A3)	Elaborar una presentació multimèdia o pàgines web que continguin un bon nombre d'elements multimedials	
Elaborar una presentació multimèdia o pàgines web sense l'ajut del professorat	Crèdit variable 2n ESO		

Eina de comunicació

ESO 1r cicle		ESO 2n cicle	
Participar en activitats en grup, per exemple: fòrums i entorns col·laboratius	Tractat a 2n cicle	Coordinar una activitat en grup, per exemple: un fòrum electrònic	Crèdit 7 (A2)
Ésser conscients de l'estil i actuacions adequades en un fòrum	Tractat a 2n cicle	Comprendre i utilitzar diferents entorns de treball col·laboratiu, síncrons i asíncrons	Crèdit 7 (A2)
Ús responsable del correu electrònic	Tractat a 2n cicle		

<i>Control i modelització</i>			
ESO 1r cicle		ESO 2n cicle	
Controlar un dispositiu a través d'una seqüència d'ordres complexa, per exemple, que contingui una instrucció condicional o un bucle	Crèdit 4 (A2)	Crear un grup d'ordres amb l'ordinador per solucionar un problema	Crèdit 7 (A5, A6)
Usar l'ordinador per recollir i processar dades del medi ambient	Crèdit 4 (A2)	Seleccionar els dispositius d'entrada i de sortida apropiats per solucionar problemes	Crèdit 7 (A5, A6)
Controlar un dispositiu extern amb ordres que descriguin el funcionament pas a pas, per exemple: el braç del robot	Tractat a 2n cicle		

Podem concloure que la valoració, després de dos anys d'aplicar aquesta distribució triple teoria/taller/informàtica, és:

<i>Avantatges</i>	<i>Inconvenients</i>
<p>— La totalitat dels alumnes de 4t d'ESO fan una hora setmanal cada trimestre amb l'ordinador (35 hores en total, duració típica d'un curs d'aprofundiment dels que ofereixen les acadèmies a l'efecte, amb els mateixos programes). Si ens fixem en la universalització d'aquesta eina a la feina, podem assegurar que el nostre alumnat estarà molt preparat per continuar estudis o incorporar-se al món laboral, amb l'estalvi que representa pels seus pares que no han de pagar fora el que els seus fills poden aprendre al centre, especialment si pensem en la gran demanda del programari utilitzat: Windows 98, Microsoft Office 97...</p> <p>— La totalitat dels alumnes de 1r, 2n i 3r d'ESO fan una hora setmanal durant dos dels tres trimestres amb l'ordinador (24 hores en total, la durada de qualsevol curs d'iniciació dels que ofereixen les acadèmies a l'efecte). Podríem fer una reflexió semblant a la del punt anterior.</p> <p>— La totalitat de l'ESO (400 alumnes) es beneficien de l'activitat. Com que es fa en hores de desdoblament, els grups són reduïts, amb un màxim de 16 alumnes. Els alumnes treballen amb l'ordinador per parelles. Moltes vegades podem tenir un ordinador lliure de reserva per si algun està en reparació, o per si un alumne que no fa el crèdit o un professor vol fer-lo servir.</p> <p>— Un alumne d'ESO treballa, només als crèdits comuns de Tecnologia de l'etapa, un total de 107 hores amb l'ordinador. Amb aquesta dedicació podem assolir un grau molt alt de coneixement d'aquesta eina, fins arribar al seu domini.</p> <p>— Sembla innecessari reflexionar sobre la incidència de l'experiència en altres àrees, que poden realitzar activitats puntuals d'una o dues hores, tenint en compte la celeritat en la corba d'aprenentatge (els alumnes ja saben fer servir l'ordinador. És arribar i posar-se a treballar amb l'aplicació escollida).</p>	<p>— La incongruència entre horaris de professor (18 hores lectives setmanals) i la dedicació a l'alumnat (assignatures de 5 hores setmanals a l'ESO, més de 2 o 3 hores al Batxillerat), amb un nombre de 3 o 4 grups per promoció i els requeriments de la LOGSE (professor vinculat a la promoció) obliguen a adoptar un model més flexible d'assignació de càrrega docent, on un professor (que promociona amb els alumnes, que anomenarem <i>professor de promoció</i>) dona l'hora de teoria i les hores de taller, i un altre professor (que anomenarem <i>professor auxiliar</i>) s'encarrega de la part d'informàtica. Aquest sistema està previst a la normativa (Resolució 19.6.97 i Instruccions 12.6.98), però obliga a un esforç addicional el professorat implicat, ja que el nombre de grups que veu un professor augmenta i el seu grau de dependència amb l'altre professor és total.</p> <p>— Aquesta manera de treballar implica l'ocupació total d'una de les dues aules d'informàtica durant tot el curs. Aquesta ocupació es concentra en una aula, deixant l'aula nova (projecte <i>Argo</i>) a disposició dels altres departaments. Es pot imaginar l'esforç suplementari que això ha representat per al professorat de l'IES Príncep de Viana que han confeccionat els horaris, i que aquesta petició no s'hagi pogut materialitzar moltes vegades (franges de crèdits variables, horaris del professorat, canvis trimestrals...).</p> <p>— La utilització de dues aules diferents ens ha obligat a estandarditzar les dues aules: actualització a Windows 98, unió de les dues xarxes locals amb un nou Hub per aprofitar els recursos de la primera aula...</p> <p>— Aquesta millora requereix un manteniment periòdic. Un professor del departament compta amb una hora de reducció per realitzar-lo, amb l'ajut del coordinador d'informàtica i del cap de departament.</p>

— Ensenyem amb informàtica. Treballen amb aplicacions informàtiques, però amb continguts tecnològics: fan servir *el tractament de textos* (Word) per fer *un document sobre operadors elèctrics*.

— Amb més de cent hores a tots els nivells es poden treballar tot tipus d'aplicacions informàtiques: els de 1r treballen amb programes de dibuix i de tractament de textos bàsic; els de 2n treballen amb tractament de textos avançat, insereixen imatges capturades amb l'escàner; els de 3r fan disseny assistit per ordinador, pressupostos amb el full de càlcul; els de 4t fan servir Internet i el correu electrònic, controlen automatismes...

— L'alumnat treballa d'una manera més participativa. Consulta diccionaris electrònics per buscar definicions o traduccions a l'anglès o al castellà, enciclopèdies en CD-ROM, pàgines a Internet i altres documents per documentar-se, reconeix imatges que ha d'inserir per il·lustrar el seu treball, fa diagrames, taules o dibuixos il·lustratius... La quantitat de material escrit generat dona constància del seu treball, facilitant la seva avaluació.

— No cal oferir crèdits variables d'iniciació a la informàtica. Podem, en canvi, oferir crèdits variables d'aprofundiment en aquest camp: programació, automatismes, CAD...

— L'ordinador és un dels màxims exponents de la tecnologia a la nostra societat. És molt proper a l'alumnat, el motiva, li desperta l'interès i, fins i tot, l'obliga a conèixer aspectes tecnològics avançats: per què és millor una targeta gràfica AGP o PCI que una ISA? Quina resolució en DPI necessito per a aquesta fotografia? Quin és el millor ISP del mercat? Per què la capturadora de vídeo utilitza un disc SCSI? Què ens aporta l'ADSL?... Són algunes de les preguntes que pot fer l'alumnat, en què es barregen conceptes tecnològics molt avançats.

— La reducció d'hores teòriques i de taller impliquen un esforç addicional del professorat, que ha de programar-se acuradament el desenvolupament de les classes per compensar aquesta disminució.

Molts continguts es traslladen en forma d'activitats amb eines informàtiques, exigint una coordinació, col·laboració i sincronització exemplar entre professors.

— Aquesta planificació es veu trasbalsada per qualsevol incident en la vida acadèmica, incloent els dies festius: si una setmana el dilluns és festa, el grup que li toca en aquell dia informàtica es retarda respecte dels altres grups. Això obliga a flexibilitzar la duració de les activitats per recuperar el sincronisme. Un altre esforç addicional per al professorat.

— Aquestes activitats tenen associades, naturalment, unes despeses: disquets, connexió a Internet, cartutxos de tinta, paper...

2. METODOLOGIA I INFRAESTRUCTURA

La realització d'aquestes activitats amb eines informàtiques requereix una metodologia i una infraestructura informàtica pròpies.

Tots els que hem treballat en la docència amb ordinadors hem sofert mil i un problemes que afecten el desenvolupament normal del programa: contaminació amb virus, directoris complets esborrats per altres persones, avaries als equips...

Una vegada establert el contingut d'activitats, calia dissenyar els protocols de comunicació professor-alumne i donar solucions tècniques per implementar-los i per minimitzar els problemes esmentats.

Cal que tots els ordinadors siguin equivalents (mateix sistema operatiu, Windows 98) i tinguin les mateixes aplicacions instal·lades. Això va obligar a connectar en xarxa els ordinadors antics i actualitzar-ne el programari.

L'alumnat ha d'accedir als seus documents des de qualsevol ordinador, mitjançant la xarxa. D'aquesta manera pot fer servir un ordinador diferent de l'habitual en cas d'avaría o manteniment, sense perdre el ritme (si no fos així, seria massa sensible a aquest tipus d'incidències). Els documents es troben en un servidor, de manera que es fan còpies periòdiques de seguretat, i el professor pot accedir per corregir els treballs des de qualsevol ordinador (actualment ja és possible fer-ho des de casa, mitjançant Internet), sense necessitat d'imprimir-los.

L'alumnat ha de poder consultar CD-ROM i documentació electrònica, ja sigui pròpia del departament (intranet) com externa (Internet). La creació de CD-ROM virtuals al servidor evita les pèrdues i maltractament dels CD físics. Un servei «proxy» accelera l'accés a Internet, així com un servidor web facilita l'accés a la documentació interna.

Per tot això es va optar per la utilització d'un servidor amb el S.O. Linux, que hem configurat a la mida d'aquestes necessitats. A més a més, ens dona uns serveis de seguretat impressionants: cada alumne té el seu codi d'usuari i contrasenya, accedint a un disc personal al servidor. Com que els alumnes treballen en grups de dos per ordinador, es van crear zones comunes de treball per a cada crèdit, a les quals es pot accedir amb qualsevol de les contrasenyes de la parella: d'aquesta manera s'evita el problema de les absències d'un dels membres del grup. A la vegada, el professor té accés a aquestes carpetes de treball, de manera que pot accedir als documents directament per a la seva correcció.

Un ordinador al departament connectat amb la xarxa i amb un escàner facilita al professor la correcció de treballs i la preparació de documentació per a la intranet. La connexió d'una impressora facilita la producció de dossiers i controls.

D'altra banda, l'adquisició d'un ordinador i un vídeo per a l'aula-taller de Tecnologia, amb un aparell de conversió VGA/Video compost i un televisor, permeten al professorat mostrar petits vídeos didàctics, tant en format analògic (videomagnetoscopi) com digital (format AVI), o documents electrònics o fotogra-

fies, d'una manera ràpida i molt productiva. L'ordinador també està connectat a la xarxa, de manera que es té accés a tota la documentació del servidor, que es pot visualitzar al televisor. Naturalment, aquest ordinador també permet l'ús del programari de control del torn CNC i de l'equip d'adquisició de dades SADEX de l'aula-taller, així com l'accés a la seva documentació.

REALITZACIÓ D'UN VÍDEO DIDÀCTIC DINS L'ETAPA DE L'ESO

*Miquel Elías Cervera**

Som al bell mig de l'era de l'audiovisual, i la narració audiovisual és un vehicle formatiu extraordinari.

La major part dels estímuls que rep el nostre alumnat són audiovisuals, tot i que moltes vegades no n'és conscient, però és ben cert que, per comoditat o altres motius, dedica més temps a rebre informació per mitjans visuals que no a realitzar lectures de diferents texts. Hi ha el perill, però, que aquesta informació audiovisual arribe per un canal tan obert com és la televisió, el qual gaudeix d'una mena de carta blanca per incidir sobre els joves espectadors.

De tots els crèdits variables que s'ofereixen a l'ESO, n'hi ha una sèrie de dedicats als mitjans audiovisuals: lectura d'imatges, aproximació al mitjà del vídeo, cinema: màgia o realitat..., amb la clara intenció de *familiaritzar l'alumnat amb aquestes noves tecnologies i desvetllar els mecanismes de construcció de les narracions, despertant-los un esperit crític davant l'allau d'informació, molt sovint imparcial, que els bombardeja constantment.*

Sovint, en la praxi escolar quotidiana, l'ús del vídeo es redueix a veure vídeos didàctics, i a vegades de manera inadequada, ja que es realitza fora de l'aula habitual, a la d'audiovisuals, fora de l'espai normal d'aprenentatge, la qual cosa confereix a l'audiovisual un caire festiu i de relaxació, o es pretén que, simultàniament, l'alumnat prenga apunts, i amb això deixa de mirar i escoltar.

El món del vídeo permet altres modalitats d'ús a l'aula, que de ben segur resultaran molt més creatives i participatives. Des de l'àrea de Tecnologia podem trencar amb els vells esquemes i aixecar els alumnes de les cadires, posar-los rere la càmera i donar-los l'oportunitat que siguin ells mateixos els qui munten les seves pròpies «pel·lícules».

El currículum de Tecnologia estableix que, en el conjunt dels aprenentatges de

* IES La Sènia.

l'assignatura, es dediquen unes hores a classes teòriques i unes altres a pràctiques; aquestes últimes són de vital importància ja que la tecnologia és, sens dubte, manipulació directa d'objectes, d'eines i, en conseqüència, hi predominen els procediments. Seguint aquestes directrius, dels molts projectes que es poden realitzar al primer cicle d'ESO, hi ha la construcció d'un peu de rei i la realització d'una melmelada casolana, corresponents respectivament al mòdul núm. 1, *Mides i materials*, i al núm. 2, *El tèxtil i l'alimentació*, segons l'organització general de l'àrea de Tecnologia.

Aquests projectes es realitzaran, amb petites modificacions si s'escau, durant successius cursos escolars. Si en l'àmbit escolar volem introduir experiències de vídeo, podem lligar caps i proposar als nostres alumnes que, a més de realitzar muntatges o projectes, realitzin uns vídeos explicatius de les experiències desenvolupades a l'aula de Tecnologia.

Quan els proposem realitzar els vídeos, segurament *es despertarà en els alumnes una gran motivació*, però també una gran confusió, nerviosisme i l'ansietat d'entrar en contacte amb el material i manipular-lo. Cal emprar, doncs, una metodologia adaptada a les necessitats del moment.

En comptes de repartir uns dossiers més o menys extensos i continuar amb unes llargues explicacions teòriques, que subjecten el professorat a la càmera de vídeo, seria més convenient fer una ràpida presentació dels elements seguida de la manipulació directa per part de l'alumnat. No trigaran a arribar preguntes reclamant la informació que volíem donar al principi de la classe, però així l'aprenentatge és molt més efectiu: volen aprendre per solucionar els problemes que els impedeixen treballar amb el mitjà del vídeo.

El professorat pot aprofitar els resultats dels primers enregistraments, que



Construcció d'un peu de rei.



Fem mermelada.

de ben segur no seran gaire bons, per evidenciar i convèncer-los de la necessitat d'operar amb coneixements en comptes de fer-ho només amb intencions.

Un altre error molt habitual és produir o veure vídeos de llarga durada. Quan parlem de vídeos de llarga durada no hem de pensar, ni molt menys, en produccions de dues o tres hores. Un vídeo es pot considerar massa llarg quan al poc temps de veure'l els alumnes perden l'atenció, i busquen insistentment qualsevol motiu per distreure's.

D'altra banda, quan realitzem el nostre primer vídeo didàctic, ens adonarem ràpidament de l'enorme esforç que suposa fer un vídeo d'uns deu minuts de durada: explicació del camescopi i del magnetoscopi, cablejat i connexionat, graelles de guionatge tècnic i literari, enregistrament, edició, postproducció d'àudio...

Per tot això, podem considerar que un vídeo de 10-15 minuts té una durada més que suficient per veure's en una sessió, sense pèrdua d'atenció per part de l'alumnat i, a la vegada, representa una feina més que suficient i complicada per dur a terme amb un grup d'uns quinze alumnes —en el cas més favorable, en unes trenta hores—, un crèdit variable.

Se sap que la motivació és un requisit imprescindible per a l'aprenentatge. En el món del vídeo tenim una eina poderosa, ja que l'alumnat alhora que protagonistes seran els realitzadors d'unes «pel·lícules» que poden tenir fins i tot una projecció fora del centre: televisions locals, concursos... En qualsevol cas, com a mínim, se sentiran importants i satisfets quan els alumnes de cursos posteriors els vegin actuant a la petita pantalla.

Avui més que mai, però, es fa indispensable trencar rutines i desvetllar l'interès de determinats grups d'alumnes que d'entrada no estan gaire predisposats a l'aprenentatge.

ESTUDI I REALITZACIÓ DE LA MAQUETA D'UN OBJECTE TECNOLÒGIC RELACIONAT AMB LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

*Joan Grau**

1. PRESENTACIÓ

Aquest treball és el resultat de l'experiència que es va dur a terme a l'escola IPSI, a 8è d'EGB, dins de l'àrea de pretecnologia, des del curs 1993-1994 fins al 1995-1996. Cal dir que els alumnes d'aquest nivell (la meitat del grup, uns setze o disset alumnes) feien pràctiques de taller cada dues setmanes al llarg de tot el curs acadèmic. També es donava la circumstància que jo era al mateix temps professor de pretecnologia i de ciències socials en el curs en què precisament s'estudiava la revolució industrial.

L'objectiu del treball era l'estudi històric i tècnic d'una tecnologia relacionada amb la revolució industrial. La tecnologia, que triaven els alumnes, podia ser també anterior a la revolució, però en aquest cas havien d'esbrinar com havia evolucionat amb la industrialització.

2. METODOLOGIA DE TREBALL

— *Preparació*: es començava el temari de ciències socials amb l'estudi de la revolució industrial. A més de les circumstàncies històriques, econòmiques, culturals..., es treballaven els avenços tecnològics més representatius, dels quals se n'oferien reportatges audiovisuals. En el taller, després de les primeres sessions amb pràctiques d'aprenentatge, sobretot dibuix, els alumnes, individualment o en petit grup (en aquest cas el treball podia ser més complet), triaven un projecte. Després havien de documentar-se sobre el tema que havien triat, tant pel que fa a les dades històriques bàsiques com al funcionament del giny en concret. De les

* IPSI, Institució Pedagògica de Sant Isidor.

dades històriques, n'havien de redactar una fitxa-resum de l'extensió d'un full per davant, mentre que, de les dades tècniques, n'haurien de fer el projecte.

— *Fitxa històrica*: hi havia de constar els antecedents (en el cas de triar un objecte preindustrial havia de ser la seva evolució posterior), època o dates significatives, nom de l'inventor, persones o col·lectius que van contribuir en l'invent, llocs d'aplicació, importància o incidència social.

3. EL PROJECTE

— *Condicions*: es tractava de fer una maqueta que funcionés d'alguna manera: moviment mecànic, sistema elèctric, circuit hidràulic; amb els materials del taller (tipus diferents de fusta, xapa metàl·lica, varetes o perfils metàl·lics, material elèctric), però també es podia portar material de casa (acabats com vidre o similar, plàstic, materials de reciclatge com parts de joguines...), amb acabats de pintures, vernissos o altres.

— *Realització*: es començava fent esbossos a mà alçada amb la primera aproximació de les mesures de l'objecte en el seu conjunt i del mecanisme, instal·lació..., comentant-ho amb el professor per tal de buscar conjuntament la solució més apropiada i de possible realització. Finalment, s'havia de fer un croquis definitiu, acotat, amb vistes i a ser possible també en perspectiva.

Després s'havien de fer un o diversos plànols a escala, degudament acotats i realitzats amb tècniques de dibuix lineal, fent ús dels instruments apropiats.

Calia adjuntar, també, a manera de memòria, un informe sobre els materials que caldria fer servir, les eines i instruments, materials d'unió i d'acabat, així com també una explicació del mecanisme i/o instal·lació.

— *Realització de la maqueta*: durant la resta del curs (aproximadament es començava a mitjan gener) es feia la construcció de la maqueta, mentre el professor es dedicava a orientar el treball, col·laborar en l'ús d'eines i màquines i a ajudar els alumnes amb més dificultats o que havien de fer operacions complicades.

— *Autoavaluació*: un cop acabada la maqueta, en una de les darreres sessions del curs, es procedia a complimentar una fitxa d'autoavaluació per part de l'alumne o grup. Bàsicament es tractava de comparar el resultat del treball respecte del que s'havia projectat, consultant els plànols (forma general, mesures concretes) i comprovar si el funcionament dels mecanismes o instal·lacions resultava prou satisfactori. Per fi, es demanava què hauria calgut canviar en el cas de tornar-ho a fer de nou. A més, si el treball era en grup, se'n feia una valoració entre tots els components, referent a la seva participació i actitud.

4. TIPUS DE MAQUETES REALITZADES

— *Transports*

- locomotores de vapor i elèctriques i vagonets amb estacions, instal·lacions...
- tramvies
- vaixells
- avions
- automòbils

— *Màquines preindustrials:*

- fargues
- serradores
- molins paperers
- molins fariners
- carros
- sènies
- molins de vent

— *Màquina de vapor:*

- màquina de vapor amb caldera
- màquines de taller amb embarrats per a un telers

— *Centrals hidroelèctriques*

— *Mines:*

• mina seccionada amb galeries i túnels, vagonetes, elevadors, instal·lacions, fronts d'extracció...

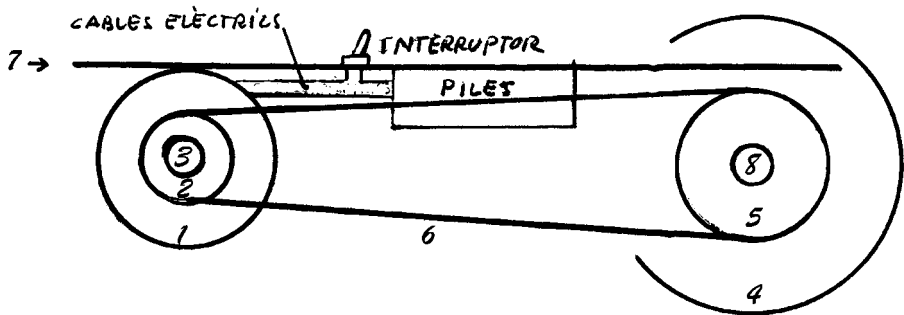
Possible aplicació d'aquest tipus de treball: crèdit variable tipificat: *Catalunya, fàbrica d'Espanya* i en crèdits comuns, d'acord amb l'àrea de ciències socials, quan es tracta la temàtica de la revolució industrial.

Mecanisme:

Sota la base de la màquina estan situats el motor i les piles que el fan funcionar.

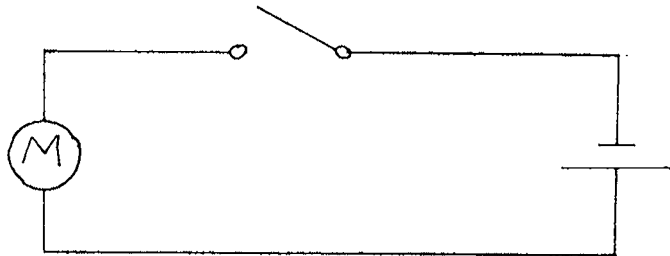
Per tenir la velocitat adequada a la màquina, muntem sobre el motor una politja petita que per mitjà d'una corretja mou la politja gran situada a l'eix de les rodes davanteres, que fan avançar la màquina.

En cada una de les rodes grans hi ha una biela que mou el pistó amunt i avall.



1. Motor
2. Politja petita del motor
3. Eix del motor
4. Rodes davanteres

5. Politja gran
6. Corretja d'acoblament
7. Base de la màquina
8. Eix de la roda

Circuit elèctric:

Acabats:

Pintar el cos de la màquina amb pintura groga i les rodes i els cilindres de color fosc.

Caldera i carbonera recobertes amb fustes primes envernissades

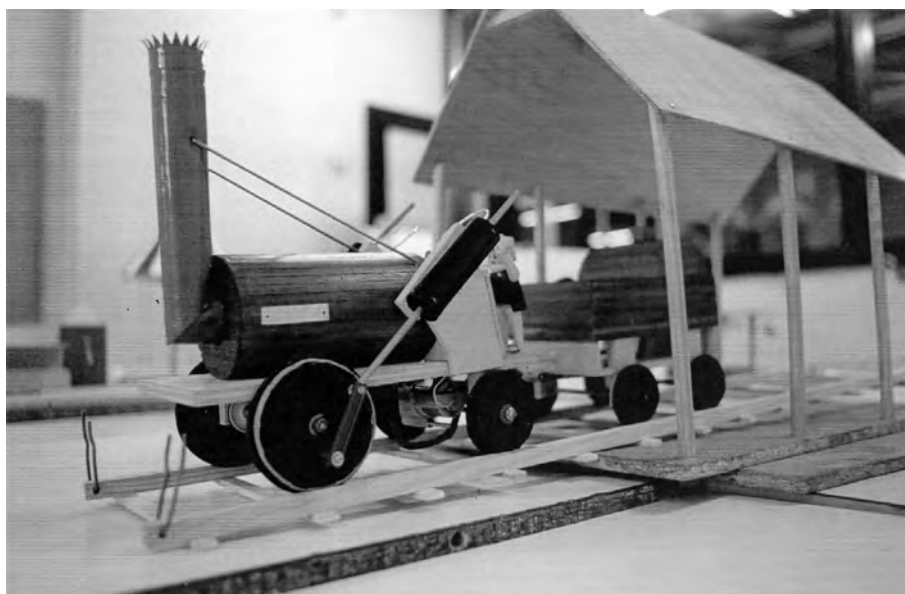
Material:

Contraplacat de 4 mm de gruix:

Aplicació: A la carbonera, als suports de les rodes, al suport dels cilindres i a la caldera.

Contraplacat de 6 mm de gruix:

Aplicació: A les bases del tren i a la carbonera.



AVANTATGES EN LA INTRODUCCIÓ D'ALGUNES EINES ELECTROPORTÀTILS A LES PRÀCTIQUES DE TECNOLOGIA

*Juan Alejo Herraiz Cabello**

1. INTRODUCCIÓ

En fer la programació vertical del currículum de tecnologia en l'ESO, vam dividir els vuit crèdits en quatre cursos.

En cada curs vam treballar dos crèdits. El temari va quedar de la manera següent:

1r ESO: Crèdit 1 i 2, eines i materials (fusta, metalls, plàstics i vidre).

2n ESO: Crèdit 3 i 4, la alimentació i el vestit.

3r ESO: Crèdit 5 i 6, la llar i l'electricitat.

4t ESO: Crèdit 7 i 8, electrònica i electromagnetisme.

Ja que cada crèdit disposava d'un total de trenta hores lectives, de les quals només hi havia vint-i-cinc hores reals si li restàvem exàmens, festes i sortides culturals, vam veure que només disposàvem de vuit hores lectives per a les pràctiques.

En els cursos de primer cicle també ens vam trobar que l'alumnat havia d'aprendre l'ús de les eines manuals, la qual cosa exigia una atenció més personalitzada per part del professorat, fent les pràctiques encara més lentes.

Era, doncs, necessari agilitzar d'alguna manera les pràctiques perquè l'alumnat, a més d'aprendre, tingués la satisfacció d'acabar de manera presentable els treballs començats. Per a l'alumnat, no hi ha pitjor desmotivació que veure com es va deixant inacabat un treball rere l'altre. En canvi, augmenta el seu interès en veure que els esforços queden recompensats en un treball ben acabat.

Una vegada fet un pressupost, vam veure que la despesa inicial no era tan alta com suposàvem en un principi. Vam començar amb una polidora orbital, un trepant amb percussor i una serra de vogir.

* Col·legi La Farga, Sant Cugat del Vallès.

A la fi vam provar amb un curs l'ús d'aquestes eines elèctriques, totes elles de baixa perillositat. El professorat utilitzava una serra circular per tallar en unitats més petites les peces de fusta de 244 cm × 122 cm. Aquesta es l'única eina que no es va deixar utilitzar a l'alumnat pel perill que representa el seu ús inadequat.

2. DESENVOLUPAMENT DE LA PRÀCTICA

Dels quatre cursos de 2n d'ESO, dos es van utilitzar com a mostra i els altres dos com a control. En els cursos de mostra A i B, de 27 alumnes cadascun, es va permetre l'ús de les eines elèctriques. En els cursos de control C i D, de 26 i 25 alumnes respectivament, només es va permetre utilitzar eines manuals.

A la fi del primer trimestre, ja van aparèixer diferències significatives en el temps utilitzat per realitzar les pràctiques i en els resultats finals. Dels 54 alumnes dels cursos A i B, 8 van acabar la primera pràctica en 2 sessions, 32 en 4 sessions, 9 en 8 sessions i 5 d'ells no la van acabar per diversos motius (malaltia, poca habilitat, etc.). Del grup de control, que tenia 51 alumnes, 7 alumnes van acabar la pràctica en 4 sessions, 39 en 8 sessions amb el treball ben acabat, 1 en 8 sessions amb el treball mal acabat i 4 no van acabar el treball a temps.

Això representa els següents percentatges:

	<i>Grup mostra</i>		<i>Grup control</i>	
2 sessions	8	14,81 %	0	
4 sessions	0		7	13,73 %
6 sessions	32	59,26 %	0	
8 sessions	9	16,67 %	40	78,43 %
no entreguen	5	9,26 %	4	7,84 %
Total	54		51	

Si s'observen els percentatges, veiem que han acabat la pràctica amb èxit en 6 sessions un 75 % dels alumnes que utilitzaven les eines elèctriques, mentre que només un 14 % dels alumnes que feien servir eines manuals ho van acabar en el mateix temps. En els dos casos, el percentatge d'alumnes que no acaben la pràctica és similar. Sembla que l'ús d'eines elèctriques no ajuda els alumnes menys hàbils.

La primera pràctica consistia en el disseny i muntatge d'un portallapis de fusta de pi, i la segona era una pala de tennis de taula. En acabar el primer crè-

dit, els alumnes del grup de mostra havien realitzat amb més destresa el pot per als llapis i la pala de tennis de taula, i els va donar temps de fer una tercera pràctica.

Dels alumnes del grup de control, només el 14 % van poder realitzar la segona i tercera pràctica, alguns d'ells van acabar-ho amb l'ajut dels pares, utilitzant eines elèctriques a casa. Això passa a vegades, encara que s'intenti evitar: els alumnes adelanten algunes pràctiques a casa, per procedir a una avaluació contínua real, cal valorar dia a dia els avenços de la pràctica.

2.1. TIPUS D'EINES ELÈCTRIQUES

Dividim les eines elèctriques en dos grups segons el grau de perillositat del seu mal ús.

a) *Eines molt perilloses*: en desaconsellem l'ús per part de la majoria de l'alumnat. Només les haurien d'utilitzar els alumnes responsables i sota una supervisió directa del professorat. En aquest grup trobem el ribot elèctric, la fressadora i la serra circular. Les tres eines tenen un botó de seguretat lateral que s'ha de prémer per posar en marxa la màquina, a la vegada que es prem el gallet.

En els tres casos és necessari utilitzar ambdues mans, per la qual cosa l'alumne que les fa servir no corre perill de tallar-se. Però si treballen en grup, es pot fer mal a un company si aquest té les mans a la zona de treball. Nosaltres utilitzem el sistema de llista d'usuaris autoritzats, es tracta d'una llista en la qual s'apunta el nom de l'alumne que pot utilitzar l'eina, el nom del professor que l'autoritza, la data i les firmes de l'alumne i del professor. Lògicament, només accedeixen a aquesta llista els alumnes més responsables, cosa que es considera un premi, un reforç positiu de les bones actituds enfront al treball dels procediments. Hi ha una llista per a cada una de les eines, i en cada llista consten les dades tècniques de l'eina com: número de sèrie, potència, data de compra, revisions, etc.

A la part posterior de la llista n'hi ha una d'alumnes que no poden utilitzar aquesta eina, pel mal ús que en poden fer o per la manca de maduresa.

Al final del trimestre es comptabilitzen els alumnes que han utilitzat l'eina i se'ls valora com a procediments i actituds.

De la mateixa manera, els alumnes que apareixen a la part posterior veuran reduïda la seva nota de procediments i actitud.

b) *Eines poc perilloses*: són eines que per les seves característiques presenten poc perill si s'utilitzen de manera correcta i amb les proteccions necessàries. Qualsevol eina mal utilitzada pot ésser un perill. Fins i tot un simple tornavís pot fer mal a algú quan es juga amb ell. Per tant, tot i no presentar gaire perill, aquestes eines han de ser utilitzades sota la supervisió del professor, que s'assegurarà que els

alumnes utilitzin adequadament els elements de protecció com guants i ulleres. També s'observarà la manera de fixar la peça que es treballa. Molts dels accidents que es produeixen són per tallar o polir una fusta mal fixada o aguantada amb la mà. La manera més efectiva d'evitar-los és valorar els procediments positius com l'ús de cargols de taula i serjants, penalitzant la subjecció de la peça per un company.

En aquest apartat podem trobar eines que no presenten cap perill, com la polidora orbital i la pistola de barres termofusibles que, com a molt, pot produir una petita cremada. D'altres, en canvi, poden produir un tall considerable si no es treballa amb atenció. És el cas de la serra de vogir. Si aquesta és de baixa potència i s'utilitza per tallar làmines primes de contraplacat, disminueix molt el seu perill.

Passa el mateix amb el trepant: si es col·loca sobre un suport vertical i s'utilitzen mordasses per fixar la peça, disminueix en un 90 % el risc d'accidents. Sempre que els alumnes utilitzin de manera adequada ulleres i guants de seguretat.

Quan s'utilitza el trepant per posar tacs en una paret o realitzar treballs fora del suport, s'ha de vigilar molt més la seguretat de l'alumne. Llavors és imprescindible la total atenció de l'alumne que treballa i dels altres companys que es troben al voltant. És important delimitar un espai de seguretat per a cada eina. Els alumnes que utilitzen una eina han de centrar la seva atenció en aquesta i en el material sobre el qual treballen. No han de distreure's esquivant els companys que es troben al voltant.

2.2. NORMES DE SEGURETAT

Cada eina té unes característiques específiques i per al seu maneig s'han de seguir unes mesures de seguretat.

a) *Ribot elèctric:*

- En utilitzar-se s'ha d'agafar amb les dues mans.
- S'ha de desendollar quan no s'utilitzi i quan es canviïn les ganivetes.
- Quan no es fa servir, s'ha de deixar de costat, perquè les ganivetes no toquin la peça de treball. Així es protegeix la taula i les ganivetes no es fan malbé.
- L'alumnat ha d'utilitzar guants gruixuts de cuir per evitar talls.
- L'alumnat ha d'utilitzar ulleres de plàstic per protegir-se els ulls dels encenalls.
- La màquina ha d'estar completament parada abans de deixar-la descansar sobre la taula.

— No s'ha de forçar el ribot prement-lo perquè el motor es pot ressentir i poden moure's les ganivetes.

b) *Polidora orbital i de banda:*

— En utilitzar-se s'ha d'agafar amb les dues mans.
— S'han d'utilitzar guants per evitar cremades a la pell.
— La fusta que cal polir ha d'estar fermament subjeta al cargol de taula.
— L'alumnat ha d'utilitzar guants gruixuts, ulleres i mascareta per evitar la pols. En alguns models, la màquina disposa d'un sac que recull la pols. És aconsellable que aquest sac es buidi a l'exterior per evitar que els alumnes i el professor aspirin la pols d'algunes fustes que poden resultar tòxiques.

c) *Serra de vogir:*

— La fusta que cal tallar s'ha de fixar amb fermesa, assegurant-se que el patí lateral de la serra no topi amb els serjants i faci que el tall surti malament.

— S'ha de desconectar la serra sempre que es canviï la fulla o es deixi una estona sense utilitzar.

— La serra ha d'haver adquirit la velocitat adequada abans d'arribar a tocar la fusta. Si s'apreta el gallet amb la fulla tocant la fusta, el motor pot ressentir-se'n. Una eina que no funciona bé és poc fiable i perillosa.

— L'alumnat ha de vigilar que el cable no es trobi en el trajecte de la serra, ja que si es talla es pot produir un curtcircuit i una descàrrega elèctrica.

— L'alumnat ha d'utilitzar sempre guants de cuir i ulleres protectores.

— Si la base de la serra és mòbil, el cargol d'ajustament ha d'estar apretat per evitar moviments en tallar.

— La fulla de la serra ha de quedar fixa, i no s'han d'utilitzar mai fulles trenca-ques que podrien sortir disparades.

d) *Trepant:*

1. *Trepant fix en suport vertical:*

— El suport ha d'estar ben subjecte per mantenir fix al trepant.

— La cremallera del suport s'ha d'engreixar sovint per tal d'evitar moviments bruscos del trepant en baixar.

— La peça que cal trepar s'ha de mantenir fixa amb l'ús de mordasses, mai amb les mans.

— La broca ha de col·locar-se amb el trepant desendollat, apretant bé el portabroques.

2. *Trepant lliure:*

— El cable del trepant ha de ser suficientment llarg per tal de permetre un treball còmode a l'alumnat.

— La broca ha de col·locar-se amb el trepant desendollat, apretant bé el portabroques.

— L'alumnat ha d'utilitzar guants de cuir i ulleres.

— No s'ha de deixar l'aparell sobre la taula fins que el motor no s'hagi apagat del tot.

3. CONCLUSIÓ

En acabar el primer trimestre del curs acadèmic 2000-2001 vam arribar a la conclusió que hi havia més avantatges que inconvenients en l'ús de les eines elèctriques en les pràctiques de l'ESO. Quan s'utilitzen aquestes eines a l'aula, els alumnes acaben el treball en un temps raonable, aprenen a utilitzar eines que faran servir a casa seva, etc.

En els objectius mínims de l'assignatura, a l'apartat de procediments, es troba l'ús de diferents tipus d'eines i entre elles les elèctriques d'ús quotidià com el trepant, la polidora orbital o la serra de vogir. És, doncs, necessari que els alumnes sàpiguen utilitzar d'una manera adequada una eina tan versàtil com el trepant. L'única raó que ens va fer replantejar l'ús d'aquests tipus d'eines era el perill que el seu ús comporta. Per als alumnes més petits, vam observar que era més perillós, per la seva poca força, l'ús d'algunes eines manuals com el filaberquí que l'ús del trepant.

4. BIBLIOGRAFIA

- ÀREA DE TECNOLOGIA. DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT. *Curriculum Educació Secundària Obligatòria*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Servei de Difusió i Publicacions, Gesmax SL, maig de 1993.
- ROMERO, A.; SERRATE, J. *Tecnologia. Crèdits comuns. ESO*. Barcelona: Brúixola, 1998.
- JOSEPH, J.; LOPEZ, J. M.; GAROFANO, F. *Tecnologia. Crèdits 1 a 8. ESO*. Madrid: McGrawHill, 1996.
- GABARDINO, E.; MARTÍNEZ, R.; NOGUEIRA, E. *Tecnologia. Crèdits comuns de primer i segon cicle*. Barcelona: Teide, 1998.
- PICAZO, J. M. [et al.]. *Tecnologia. El treball de la fusta. Organització laboral. Crèdit comú*. Barcelona: Grup Promotor Santillana Secundària, 1996.

INFORMÀTICA INDUSTRIAL I ROBÒTICA: MATÈRIA OPTATIVA DEL BATXILLERAT DISSENYADA PEL CENTRE

*Pere Livón**

1. INTRODUCCIÓ

La incorporació dels equips informàtics als processos industrials és la base de la revolució industrial en què estem immersos. La introducció dels microprocessadors en els processos de control industrial ha permès superar els processos d'automatització rígida dominants en la major part del segle XX, i ha orientat la producció industrial moderna cap a l'automatització global i flexible en un procés que ha culminat en el desenvolupament de la robòtica com a element central de molts sistemes de fabricació. D'altra banda, els grans avenços en el camp de les comunicacions digitals han suposat l'impuls definitiu en l'extensió d'aquest procés de modernització, en permetre la integració dels sistemes de gestió i dels processos de control industrial en una mateixa xarxa informàtica. Tots aquests canvis no afecten únicament els nous sistemes d'organització del treball, sinó que tenen profundes repercussions econòmiques i socials.

Una part important de l'alumnat, que actualment cursa el batxillerat, utilitza habitualment els ordinadors i coneix alguns programes d'aplicacions com ara processadors de text, programes de dibuix o disseny gràfic, bases de dades, fulls de càlcul, etc., però, en general, desconeixen les aplicacions dels ordinadors en el món industrial. Aquesta matèria optativa està orientada a l'alumnat de batxillerat interessat a adquirir nocions bàsiques sobre els sistemes de producció controlada per ordinador, que els poden ser d'utilitat en estudis posteriors. A l'alumnat que cursa la modalitat tecnològica, aquesta matèria li pot servir de complement per ampliar els continguts de tecnologia industrial i electrotècnica, relacionats amb la utilització dels ordinadors en aplicacions industrials.

L'aula de Tecnologia disposa de diversos recursos didàctics per a l'estudi de

* IES Sant Josep de Calassanç, Barcelona.

la tecnologia de control. L'equip SADEX, el torn MINIT i l'entrenador d'autòmat programable constitueixen un equipament variat que permet treballar les nocions bàsiques d'aquest tema. Aquest equip es pot utilitzar en diversos crèdits variables i en alguns crèdits comuns de l'ESO, però és difícil, durant el Batxillerat, fer-ne una utilització que vagi més enllà de la realització d'alguna pràctica puntual. Per tant, aquesta matèria dóna a l'alumnat del Batxillerat l'opció d'adquirir un coneixement més ampli dels sistemes de control programat, tot utilitzant les possibilitats que ofereix aquest equipament.

La matèria es planteja des d'una perspectiva teoricopràctica, en la qual els continguts procedimentals i els continguts conceptuals tenen un pes similar. Es tracta de desenvolupar en extensió, més que en profunditat, els aspectes més rellevants d'aquesta matèria, de manera que l'alumnat que la cursi haurà adquirit una visió global d'aquest camp que inclourà des de l'evolució històrica dels processos d'automatització fins al desenvolupament de diverses aplicacions de control industrial —implementades amb equips molt diferents— que tenen com a eix vertebrador la utilització d'eines informàtiques per a la seva programació. Quant als continguts actitudinals, s'inclouran alguns elements per valorar les repercussions, no únicament tecnològiques, sinó també econòmiques i socials dels processos d'automatització. Tanmateix, s'insistirà sobre la necessitat de planificar les activitats, fent ús de sistemes i símbols normalitzats.

Pel que fa al seu desenvolupament, la matèria s'estructura en els dos crèdits següents:

Crèdit 1: Control programat de processos industrials

Crèdit 2: Autòmats i màquines programables

El criteri per establir l'ordre dels crèdits ha estat anar del més general al més concret. El primer crèdit serveix per tenir una panoràmica general dels sistemes controlats per ordinador, mentre que en el segon crèdit es tracta l'estudi dels autòmats programables i els sistemes CAD/CAM.

En el crèdit 1 es fa una introducció als processos de control automàtic, amb la robòtica com a exemplificació d'aquest procés. S'hi estudien les aplicacions generals dels microprocessadors i els microcontroladors, per passar a continuació a l'estudi d'una interfície de control concret, que inclou tant els elements «físics» de connexió al sistema, com els elements de programació del sistema. El crèdit finalitza amb la realització d'un projecte de control i la verificació del seu funcionament sobre una maqueta.

El crèdit 2 s'inicia amb l'estudi de les principals característiques dels autòmats programables, que inclou des de les funcions bàsiques de comandament utilitzant únicament contactes i bobines, fins a les funcions avançades de temporització i control seqüencial. A continuació, s'aborda l'estudi del torn de control

numèric, el seu funcionament i els elements que intervenen en la seva programació. El crèdit finalitza amb el disseny i mecanització d'una peça mitjançant un procés complet CAD/CAM.

A continuació s'inclou la programació amb els objectius i els continguts dels dos crèdits i el desenvolupament de les seves unitats didàctiques.

2. CRÈDIT 1. CONTROL PROGRAMAT DE PROCESSOS INDUSTRIALS

2.1. OBJECTIUS

1. Enumerar els tipus de robots i manipuladors
2. Comprendre les característiques d'un equip de control programat
3. Utilitzar el llenguatge de programació LOGO
4. Conèixer el micromon de control de l'equip de control programat
5. Diferenciar entre entrades i sortides en un sistema de control
6. Dissenyar i representar algoritmes i diagrames de flux
7. Controlar actuadors i sensors digitals
8. Sistematitzar la representació de circuits
9. Utilitzar i controlar entrades analògiques
10. Comprendre el concepte de realimentació i aplicar-lo al control programat
11. Prendre consciència de les conseqüències socials dels processos de robotització

2.2. CONTINGUTS

2.2.1. *Fets, conceptes i sistemes conceptuals*

1. Història i evolució de la robòtica
2. Classificació dels sistemes de control programat
3. Coneixement de sistemes amb microprocessadors i microcontroladors
4. Anàlisi d'una interfície de control
5. Relació entre el micromon de control i la interfície de control
6. Enumeració de les primitives més importants de LOGO
7. Descripció dels principals sensors i actuadors
8. Diferenciació entre els sistemes de control en llaç obert i els sistemes realimentats

2.2.2. *Procediments*

1. Dibuix i interpretació de diagrames de flux
2. Realització de programes de control utilitzant el llenguatge de programació LOGO
3. Utilització de l'equip de control i el micromon corresponent
4. Resolució de problemes de control utilitzant equips controlats per ordinador
5. Connexió de sensors i actuadors a les entrades i sortides d'interfície de control
6. Simulació de processos de control industrial utilitzant maquetes
7. Elaboració de projectes de control programat
8. Verificació del funcionament de projectes de control

2.2.3. *Valors, normes i actituds*

1. Adquirir una actitud crítica davant els processos de robotització
2. Utilitzar la simbologia normalitzada
3. Planificar les activitats que cal realitzar
4. Mostrar interès a manipular de manera correcta els equips de control
5. Habituar-se a utilitzar el vocabulari propi de les noves tecnologies

2.3. UNITATS DIDÀCTIQUES

Unitat didàctica 1. Introducció a la robòtica industrial

1. Història i evolució de la robòtica
2. Classificació dels robots
3. Estructura d'un robot industrial
4. Principals característiques d'un robot
5. Tècniques de programació dels robots

Unitat didàctica 2. Els microprocessadors en els processos de control

1. Estructura d'un sistema microprocessador
2. Microordinadors industrials. Els ports E/S: interfícies de control
3. Llenguatges de programació
4. Micromons de control

5. Els autòmats programables
6. Automatització integral: sistemes CAD/CAM

Unitat didàctica 3. Interfícies de control: l'equip SADEX

1. Inicialització de l'equip
2. Característiques dels mòduls i les sondes
3. Senyals analògics i senyals digitals
4. Connexió dels mòduls de control
5. El micromon de control del SADEX
6. Llista i comprovació de l'equip instal·lat

Unitat didàctica 4. Fonaments de WIN-LOGO

1. Les finestres de WIN-LOGO
2. Mode directe i mode procedimental
3. Les primitives de WIN-LOGO
4. Programació modular
5. Diagrames de flux
6. Variables locals i variables globals
7. Recursivitat

Unitat didàctica 5. Funcions bàsiques de control: sensors i actuadors

1. Procediments generals o d'entorn
2. Connexió de sensors i actuadors a les entrades i sortides digitals
3. Lectura de les entrades digitals: control de sensors
4. Escripció a sortides digitals: control d'actuadors
5. Control d'un motor en llaç obert
6. Servosistema bàsic: control d'un motor amb dos pulsadors

Unitat didàctica 6. Disseny i realització d'un projecte de control

1. Especificació de les característiques del projecte de control escollit
2. Esquema de connexions dels sensors i actuadors als mòduls de control
3. Diagrama de flux del programa
4. Llistat del programa

5. Connexió de la maqueta o sistema especificat
6. Verificació del seu funcionament

3. CRÈDIT 2. AUTÒMATS I MÀQUINES PROGRAMABLES

3.1. OBJECTIUS

1. Descriure les característiques principals dels autòmats programables
2. Realitzar esquemes de comandament utilitzant la simbologia normalitzada
3. Aprofundir en el control d'entrades i sortides digitals
4. Controlar actuadors i sensors de potències moderades
5. Enumerar les característiques principals d'un torn de control numèric
6. Simular i executar programes de control numèric
7. Dissenyar i representar diagrames GRAFCET
8. Valorar els avantatges i els inconvenients de l'automatització
9. Comprendre la importància dels sistemes CAD/CAM en els processos industrials
10. Conèixer els components bàsics d'un sistema de fabricació flexible
11. Verificar el funcionament d'un procés CAD/CAM

3.2. CONTINGUTS

3.2.1. *Fets, conceptes i sistemes conceptuals*

1. Descripció de les funcions d'un autòmat programable
2. Relació dels autòmats programables amb el comandament seqüencial
3. Tractament de senyals analògics i digitals
4. Enumeració de les operacions de mecanització amb torn
5. Anàlisi dels moviments i eines del torn
6. Coneixement de les funcions preparatòries de programació del torn
7. Estudi dels diferents cicles de treball
8. Relació entre els sistemes de disseny (CAD) i els processos de fabricació (CAM) assistit per ordinador

3.2.2. *Procediments*

1. Utilització dels autòmats programables per resoldre problemes de control
2. Disseny i representació de diagrames GRAFCET

3. Realització d'esquemes de comandament per a autòmats programables
4. Confecció de programes de mecanització amb paràmetres geomètrics
5. Mecanització de peces amb torn de control numèric
6. Dibuix de perfils que cal mecanitzar utilitzant el programari del torn
7. Simulació de processos de mecanització
8. Elaboració del procés complet de disseny i mecanització d'una peça, utilitzant un sistema CAD/CAM

3.2.3. *Valors, normes i actituds*

1. Valoració de les aportacions de les màquines programables a la societat actual
2. Consciència de la importància d'utilitzar la simbologia normalitzada
3. Hàbit de planificar les activitats seguint un ordre lògic
4. Actitud de col·laboració amb els companys en les activitats de grup
5. Hàbit de mantenir el lloc de treball net i ordenat

3.3. UNITATS DIDÀCTIQUES

Unitat didàctica 1. Autòmats programables

1. Estructura general dels autòmats programables
2. Descripció de l'entrenador per a autòmat Zelio lògic
3. Esquemes de comandament: funcions bàsiques
4. Funcions avançades: temporitzadors, comptadors i rellotge
5. Utilització de les entrades analògiques
6. Programació amb l'ordinador
7. Operacions de transferència

Unitat didàctica 2. Sistemes seqüencials amb PLC

1. Estructura dels sistemes de control seqüencial
2. Diagrames GRAFCET
3. Dispositius de control elèctrics: relés i contactors
4. Disseny d'aplicacions
 - a) Descripció funcional de l'aplicació
 - b) Definició del sistema de control: sensors i actuadors
 - c) Diagrama GRAFCET de l'aplicació

- d) Programa de control
- e) Connexió dels dispositius de comandament i de potència
- f) Verificació del seu funcionament

Unitat didàctica 3. El torn de control numèric CNC

1. Característiques del torn, eines i elements accessoris
2. Operacions amb torn
3. Programari del torn MINIT
4. Edició de programes i gestió de fitxers
5. El menú de simulació
6. El menú d'execució
7. Control manual del torn
8. Funcions especials

Unitat didàctica 4. Programació manual

1. Paràmetres geomètrics i tecnològics
2. Funcions preparatòries
3. Funcions auxiliars
4. Programació de l'avenç i la velocitat del capçal
5. Programes de seguiment de perfil
6. Programes de cicles fixes en trams rectes i corbats
7. Programes de cicles combinats
8. Exercicis pràctics d'aplicació

Unitat didàctica 5. Sistemes CAD/CAM

1. Introducció al CAD/CAM
2. El programari de disseny MINICAM
3. Funcions principals
4. Menú dibuix
5. Menú programa
6. Menú simulació
7. Exercicis pràctics

4. RECURSOS

4.1. BIBLIOGRAFIA

- ANGULO, J. M. *Robòtica pràctica. Tecnologia y aplicaciones*. Madrid: Paraninfo, 1996.
- BARNERA, J. [et al.]. *Introducció al control numèric i la programació manual del torn*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament d'Ensenyament, 1992.
- RODRÍGUEZ, A.; CÓCERA, T. *Desarrollo de sistemas secuenciales*. Madrid: Paraninfo, 2000.
- TELEMECANIQUE. *Relé programable Zelio-logic. Manual del usuario*. Schneider Electric, gener de 2000.

4.2. EQUIP DIDÀCTIC

SADEX CONTROL. Inclou:

- Unitat central per connectar a l'ordinador personal
- Conjunt modular d'elements de control i regulació de mecanismes tecnològics
- Programari per a utilització des de l'ordinador personal
- Manual de descripció i utilització de l'equip
- Manual amb diverses activitats de control per ordinador

AUTÒMAT PROGRAMABLE BTT01. Inclou:

- Entrenador per a autòmat programable
- Programari per a l'edició i transferència d'esquemes de comandament
- Manual d'ús de l'entrenador
- Manual de pràctiques

TORN AMATEUR. Inclou:

- Joc bàsic d'eines
- Manuals d'usuari
- Manual de pràctiques
- Programari de CAD/CAM

4.3. PROGRAMARI

- ALECOP. *Programa de control de torns per a PC MINIT*. Versió 1.41, gener de 1999.

ALECOP. *Programa CAD/CAM MINICAM*. Versió 1.4, gener de 1999.
P&P SERVICIOS DE COMUNICACIÓN SL. *WinLogo*. Versió 2.10, de 1999.
SCHNEIDER ELECTRIC. *ZELIO Soft*. Versió 1.4, de 2000 [CD ROM].

4.4. MATERIAL MULTIMÈDIA I AUDIOVISUAL

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, PROGRAMA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN. *Del Clavo al Ordenador*. Capítols 11 al 20. Madrid, 1995 [Vídeos].

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA, PROGRAMA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y DE LA COMUNICACIÓN. *Del Clavo al Ordenador*. Madrid, 1995 [CD ROM].

4.5. ADRECES D'INTERNET

<<http://www.schneiderelectric.es>>
<<http://www.alecop.es>>
<<http://www.tsd.es>>
<<http://www.parallaxinc.com>>
<<http://www.xtec.es/~jregales/robotica.htm>>

EL DISSENY DE PÀGINES WEB COM A SUPORT DEL PROJECTE TECNOLÒGIC

*Andreu Martín Martínez, Dolors Juan Arbó i Albert Andreu Sabadell**

1. RESUM

L'experiència que presentem té l'objectiu d'integrar les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) en el currículum comú de l'àrea de Tecnologia de l'educació secundària obligatòria. Es vol millorar així la qualitat de l'ensenyament i l'eficàcia en la formació integral de l'alumnat.

Per fer aquesta integració dels nous continguts comencem per reflexionar sobre el disseny curricular de l'etapa i de l'àrea. També tenim en compte el document sobre competències bàsiques del Departament d'Ensenyament.

Després valorem el tipus de capacitats que desenvolupen les TIC i els continguts que són necessaris per a un bon aprofitament dels recursos que oferta.

La metodologia que fem servir vol potenciar els aspectes que considerem també importants quan es treballa amb les TIC, com són el treball cooperatiu i l'autoaprenentatge. Això fa que aquesta experiència treballi molt amb valors, a banda de procediments com podria semblar inicialment.

Els resultats han estat satisfactoris. Els alumnes han estat capaços de seguir el material d'autoaprenentatge i elaborar les pàgines web dels seus projectes tecnològics. Han valorat la creativitat i la gestió de la informació que permet aquest entorn de treball i incorporen al seu entorn quotidià les noves capacitats adquirides elaborant pàgines personals.

La valoració de l'experiència és positiva. Queden fases per fer que permetran millorar la difusió i el treball en equip. També pot ser convenient ampliar les àrees implicades i situar el treball fet en el context global del tractament de les TIC a tot el centre escolar.

* IES Domènech i Montaner, Reus.

2. ORIGEN DE LA INNOVACIÓ I DESCRIPCIÓ DEL CONTEXT

La realitat en què es mou el nostre alumnat ha canviat radicalment amb el desenvolupament de les noves tecnologies aplicades a la comunicació d'informació. En l'entorn educatiu parlem de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació, TIC. L'adaptació dels nostres currículums a aquesta nova realitat és necessària si volem incloure en la nostra tasca docent els elements motivadors i l'entorn significatiu del nostre alumnat.

Jordi Regalés reflexiona sobre el paper de la informàtica a l'escola,¹ ara cal ampliar el terme a les TIC, i considera que cal una formació general per tal que els ciutadans siguin capaços d'emprar aquestes eines de manera constructiva i eficient. Anima a integrar les TIC en el nivell de l'ensenyament secundari obligatori, tot recomanant que siguin un mitjà i no una finalitat en si mateixa, en aquest nivell. També ha resultat molt instructiu, i en la mateixa línia que l'anterior, l'article de Ramon Cemeli «Informàtica i Escola» (1988), que citem posteriorment, en què destaca els elements motivadors i la necessitat d'introduir la informàtica (l'àmbit és més ampli) en el currículum escolar i el paper important que té com a eina per a l'alumnat. En la nostra experiència ens apropiem de molts dels objectius que proposen per ser desenvolupats.

Les TIC s'estan introduint en molts àmbits de les societats tecnològicament desenvolupades. És indiscutible la influència positiva per desenvolupar certes capacitats, però també pot fer descurar altres que són importants en el desenvolupament integral dels joves.² D'altra banda, en l'entorn quotidià de l'alumnat són cada cop més àmpliament presents. Els serveis que proporcionen les fan imprescindibles i justifiquen parlar d'alfabetització³ en els seus continguts bàsics. Tot i això creiem que és recomanable aconseguir introduir aquests continguts sense crear nous crèdits específics,⁴ sinó que es poden proposar situacions educatives que facin necessària la introducció, ús i, per tant, aprenentatge d'aquests continguts. Això representarà una adaptació real dels continguts de l'àrea a l'entorn tecnològic sempre canviant, ara i sempre. Convé que aquesta voluntat d'adaptació i integració sigui sempre present a l'educació secundària, i de manera molt destaca-

1. REGALÉS I BARTA, Jordi. «Informàtica i Tecnologia en l'educació secundària obligatòria. Ensenyar informàtica?». A: *Perspectiva Escolar*, núm. 216 (juny 1997), p. 57-63.

2. MARTÍNEZ, Miguel. «Implicacions socials i pedagògiques». A: *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: PPU, 1988, p. 9-26. ISBN. 84-7665-217-8.

3. MATEO ANDRÉS, Joan. «El procés d'implementació informàtica en el context de l'aula». A: *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: PPU, 1988, p. 161-178. ISBN. 84-7665-217-8. De fet, es parla d'alfabetització informàtica en textos com el d'ERSHOV de 1981: *Programming, The Second Literacy*.

4. CEMELI SALA, Ramon. «Informàtica i Escola». A: *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: PPU, 1988, p. 179-196. ISBN. 84-7665-217-8.

da en una àrea com la de Tecnologia. D'altra banda caldrà fomentar els aspectes que poden quedar menys desenvolupats amb un cert ús de la informàtica, com és el treball en col·laboració i la comunicació dels mateixos avenços per al desenvolupament del treball en grup.

Així doncs, el nostre enfocament de la introducció de les TIC en el currículum tecnològic és, en primer terme, instrumental, eina de suport a l'aprenentatge i al treball tecnològic (REGALÉS, 1997). El projecte tecnològic és un element integrador de tots els continguts del nostre currículum. Al final del segon cicle està totalment desenvolupat i potser, fins i tot, amb manca de nous elements motivadors. Les TIC poden impulsar la creativitat i la difusió del projecte tecnològic. També podem considerar una concepció tecnològica a l'hora d'introduir nous ensenyaments.⁵

En aquesta situació, els autors del present treball es proposen introduir el disseny de pàgines web en el currículum comú de 4t d'ESO. Amb això es garanteix la introducció dels continguts bàsics per a tot l'alumnat. Aquesta iniciativa es va plantejar a partir de la reflexió a l'inici de curs al voltant del document «Identificació de les competències bàsiques en l'ensenyament obligatori»,⁶ difós pel Departament d'Ensenyament. Existeix una referència al disseny de pàgines web a nivell de coneixements dins l'àmbit lingüístic del document. Si bé és certa l'adequació en allò que fa referència a la redacció de les pàgines web dins l'àmbit lingüístic, valorem una dimensió molt més important en el disseny de les pàgines web que justifica abordar el tema des de l'àrea de Tecnologia, i altres àrees. D'altra banda, es considera que les situacions educatives que es creen amb la utilització educativa d'aquestes eines (TIC) incrementa notablement el rendiment global de l'alumnat.⁷ Seria, doncs, fer servir una *lesson plan* o UDMC⁸ orientada al projecte tecnològic.

En definitiva, apostem per la incorporació dels continguts relacionats amb les TIC com a competència bàsica de l'àrea de Tecnologia.

3. OBJECTIUS I CONTINGUTS

3.1. OBJECTIUS RELACIONATS AMB L'EXPERIÈNCIA DINS EL CURRÍCULUM DE L'ESO

El segon objectiu de l'experiència que pretén la integració de les TIC en el currículum de l'ensenyament secundari s'ha desenvolupat a partir del disseny cur-

5. SARRAMONA, J. *Tecnología educativa (Una valoración crítica)*. Barcelona: CEAC, 1990.

6. *Identificació de les competències bàsiques en l'ensenyament obligatori*. [En línia]. Barcelona: Departament d'Ensenyament, 2000 <<http://www.gencat.es/ense/tecono.htm>>.

7. OLIVELLA, Josep; BARLAM, Ramon. «Crear, publicar i compartir en xarxa. Les unitats didàctiques multimèdia compartides». A: *Guix*, núm. 259 (novembre 1999), p. 47-57.

8. Unitat Didàctica Multimèdia Compartida.

ricular. Revisar, desenvolupar i contextualitzar en cada moment i en cada entorn el nostre disseny curricular, des dels àmbits més generals fins als més concrets, pot ser la millor manera de dotar la societat d'un ensenyament actual i capaç de donar resposta a les necessitats que se li plantegin. La nostra proposta inicial d'objectius i continguts del 1r nivell de concreció, per tal de desenvolupar aquesta experiència, és la següent:

3.1.1. *Objectius generals de l'etapa*

2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 13. Només en transcrivim els tres més destacats:

9. Interpretar i produir missatges amb propietat, autonomia i creativitat, utilitzant codis artístics, científics i tècnics, articulant-los a fi d'enriquir les pròpies possibilitats de comunicació i reflexionar sobre els processos implicats en el seu ús.

10. Identificar problemes en els diversos camps del coneixement i elaborar estratègies per resoldre'ls, mitjançant procediments intuïtius, de raonament lògic i d'experimentació, bo i reflexionant sobre el procés seguit i el resultat obtingut.

11. Obtenir, seleccionar, tractar i comunicar informació utilitzant les fonts en què habitualment es troba disponible, i les metodologies i els instruments tecnològics apropiats, procedint de manera organitzada, autònoma i crítica.

3.1.2. *Objectius generals de l'àrea*

1, 3, 6, 7, 8, 9, 10. En destaquem:

8. Aplicar els seus coneixements en l'àmbit tecnològic de manera creativa i pràctica utilitzant les diverses possibilitats aportades per les noves tecnologies.

9. Constatar que el treball intel·lectual i manual, realitzat tant individualment com en equip, constitueix un tot integrat.

10. Adquirir i valorar el sentiment de satisfacció produït pel fet de realitzar un treball en condicions adequades, solucionar problemes i perseverar en la superació de les dificultats pròpies del procés.

3.1.3. *Objectius terminals*

1, 2, 7, 8, 10, 14, 16, 31, 34, 35, 36, 37, 42, 43, 45, 48, 49, 56. En destaquem:

7. Explicar i transmetre a altres persones les pròpies realitzacions en l'àmbit de la tecnologia, tant oralment com per escrit.

8. Cercar informació en mitjans especialitzats, persones, entitats o empreses, i extrapolar-la a la realitat tecnològica.

14. Manejar l'ordinador com a usuari d'aplicacions.
16. Adquirir una actitud crítica davant les solucions i ofertes aportades en l'àmbit tecnològic, especialment per les noves tecnologies.
42. Reconèixer les possibilitats d'utilització dels ordinadors i dels seus perifèrics en l'àmbit de la tecnologia.
45. Donar importància a la planificació i l'ordenació del treball en equip, col·laborant activament de manera individual i respectant l'aportació dels companys.
48. Seleccionar i ordenar la informació necessària que permeti solucionar un determinat problema tecnològic.

<i>Continguts de l'àrea</i>		
Procediments	Fets	Actituds
1. Representació i interpretació gràfica	1. Humanitat i tecnologia	1. Valoració de l'activitat tecnològica
3. Obtenció d'informació	3. L'evolució tecnològica	1.2 Correcció en la utilització d'objectes, materials i mitjans tecnològics
3.4. Suport electrònic	3.1 Evolució científicotecnològica	1.3 Ordre i polidesa en el treball individual i en grup
4. Tractament de la informació	3.4 Avantatges i inconvenients de les aportacions de la tecnologia	1.4 Rigor en la resolució de problemes tecnològics
	4. Normalització	2. Valoració de la tecnologia en l'entorn social
		2.2 Actitud crítica davant de l'ús de la tecnologia i la seva repercussió social
		2.5 Consciència de la importància de l'aportació del treball individual al treball en grup

A partir d'aquesta selecció i amb les motivacions que hem presentat a la introducció, hem plantejat uns objectius i uns continguts per a la nostra experiència. Són els següents:

3.1.4. *Objectius de l'experiència*

1. Assolir les capacitats i destreses suficients per cercar, obtenir, seleccionar i transmetre informació.

2. Integrar en el nivell de l'ensenyament secundari obligatori la tecnologia de la informació.
3. Estimular la iniciativa envers la recerca autònoma d'informació i l'auto-aprenentatge.
4. Estimular l'aprenentatge cooperatiu⁹ de manera que es fomentin els hàbits de comunicació i cooperació.
5. Integrar l'entorn telemàtic de l'alumnat amb el de l'escola.
6. Ampliar i consolidar la metodologia de treball que representa el projecte tecnològic.
7. Valorar les noves tecnologies en la integració i difusió del coneixement.

<i>Continguts de l'experiència</i>		
Procediments	Conceptes	Actituds
1. Utilització d'un navegador per cercar i obtenir informació	1. Internet com a nou recurs per a la recerca, obtenció i difusió de la informació	1. Foment de l'ús educatiu de les TIC
2. Seguiment de la proposta d'aprenentatge d'un mòdul d'autoformació	2. Jerarquització i ordenació de la informació	2. Estimulació del treball en col·laboració
3. Utilització d'un redactor de pàgines web (redactor del Netscape)	3. Normes per l'elaboració de documents per ser visualitzats amb un navegador	3. Respecte envers les opinions dels altres
4. Enviar i rebre correu electrònic	4. Avantatges de les dreceres de la informació a l'interior del document i a documents externs	4. Respecte dels equips informàtics
5. Selecció crítica de la informació textual i visual i afegir-la de manera ordenada a una pàgina web, establint relacions dins i fora de la pàgina		5. Valoració positiva de les noves tecnologies en la integració i difusió del coneixement.
6. Integració dels nous procediments adquirits per la presentació del projecte tecnològic en format de pàgina web		

9. GARCIA ABAD, Júlia. «PATI. Grup de Treball Cooperatiu amb Telemàtica». A: *Perspectiva Escolar*, núm. 214 (abril 1997), p. 61-65.

4. DESCRIPCIÓ DE L'EXPERIÈNCIA

Aquesta experiència consta de tres fases. En aquest curs 2000-2001 s'ha desenvolupat la primera fase.

FASE I

Aconseguir que tots els alumnes adquireixin les habilitats imprescindibles per a la recerca, obtenció, selecció, tractament i difusió de la informació en l'entorn de les Tecnologies de la Informació i Comunicació. La metodologia principal és la del treball cooperatiu¹⁰ i l'autoaprenentatge.

FASE II

Restringir totes les transmissions d'informació entre els membres del grup de treball i també amb el professorat al correu electrònic.

Integrar la xarxa de l'alumnat amb la de l'escola. Les seves pàgines web estaran a les seves pàgines personals, des d'on seran avaluades. Introduir situacions educatives que permetin la intervenció d'alumnes d'altres centres¹¹ en algun punt del desenvolupament dels projectes. Això pot limitar-se a una avaluació i valoració dels projectes o altres propostes, que fins i tot poden arribar a l'àmbit educatiu europeu.¹²

FASE III

Introduir objectius i continguts que permetin la connexió de la formació bàsica a l'ESO amb el batxillerat, els cicles formatius de grau mitjà amb continguts relacionats amb les TIC i el món laboral.

La primera fase de l'experiència es pot considerar una unitat didàctica de set hores, però que està distribuïda al llarg del crèdit a raó d'una hora cada dues

10. TEIXIDÓ I PLANAS, Martí. «L'educació comunicativa activa. Innova l'educació a partir dels mitjans de comunicació». A: *Experiències d'innovació educativa*. 3. Barcelona: Noves tecnologies. Departament d'Ensenyament. Direcció general d'ordenació educativa, 1995, p. 85-96.

11. BOADA CAPELLADES, Joan. «La Tecnologia de la Informació i de la Comunicació com a mitjà innovador en l'educació». A: *Experiències d'innovació educativa*. 3. Barcelona: Noves tecnologies. Departament d'Ensenyament. Direcció General d'Ordenació Educativa, 1995, p. 97-106.

12. ATZET, David. «PEE i noves tecnologies. Un altra perspectiva del currículum». A: *Guix*, núm. 263 (març 2000), p. 43-46.

setmanes per cada grup desdoblats. Així s'aconsegueix que abasti tot el crèdit i permet el progrés del projecte a casa, el plantejament de dificultats o propostes que van sorgint amb la realització de la pàgina web i el seguiment de l'assoliment de tots els objectius. S'ha realitzat durant el primer crèdit comú de 4t curs d'ESO.

La situació inicial que s'ha plantejat en aquesta primera fase és la de presentar el projecte tecnològic que s'elabora durant el trimestre en format de pàgina web. Per aconseguir això se'ls proporciona un material d'autoformació basat en el curs de disseny de pàgines web¹³ ofertat pel PIE. Aquest material el poden aconseguir ells mateixos de la pàgina de l'XTEC.

Aquesta presentació es fa per parelles de manera que sigui imprescindible la divisió del treball i el treball en equip. Les transmissions d'informació en aquesta primera fase poden ser en qualsevol suport. Aquesta metodologia de treball en col·laboració i autoaprenentatge ja havia estat també emprada parcialment en altres crèdits comuns i variables com en el d'automatismes a 4t ESO, en què l'alumnat s'introdueix en el control i fa servir els equips SADEX i l'entorn LOGO.¹⁴

En el segon trimestre l'alumnat realitza noves pàgines web per presentar altres projectes de manera individual o conjunta, tant en crèdits comuns com en crèdits variables. En aquests moments els alumnes ja han fet seva la metodologia de treball proposada: autoaprenentatge i col·laboració. Fins i tot algun grup ha fet noves pàgines amb llenguatges nous per a ells com el Frontpage o el Flash, essent ells mateixos els que han cercat el programari a la xarxa i n'ha après l'ús i les prestacions. Finalment, la difusió del seu treball es concreta en què alguna de les pàgines es penjen a la pàgina del centre i altres poden estar a l'intranet del centre.

5. ELEMENTS PERSONALS I MATERIALS IMPLICATS

La presentació del material de formació i el guiatge del professorat ha representat set hores per a cada grup desdoblats de professor. S'ha realitzat en una aula d'informàtica amb connexió a Internet i un ordinador per a cada dos alumnes. El material d'autoformació ha estat el ja comentat anteriorment. El programari específic ha estat el Netscape 4.2 en versió en català de Softcatalà que proporciona el PIE.

El plantejament de la proposta fa que la tasca del professor sigui més la de di-

13. MINGUILLÓN, Marian; HOMAR, Joan. *Disseny i creació de pàgines web. Codi TD72*. (CD-ROM Materials de formació) Sinera 2000. Programa d'Informàtica Educativa. Departament d'Ensenyament, 2000. A Internet: <<http://www.xtec.es/formacio>>

14. MARTÍN, Andreu: *Gestió d'un aparcament amb tècniques de control*. (CD-ROM) Sinera 2000. Departament d'Ensenyament, 2000, A Internet: <http://www.xtec.es/aula_tec/btx_tecno/sa-dex.ex>

namitzador que la de transmissor de coneixements. Segons el professorat del projecte Pedactice,¹⁵ les competències específiques que comporta l'ús de les TIC són:

- Tècnic en maquinari i en programari
- Company crític
- Orientador de processos
- Inspirador
- Gestor d'aula
- Gestor del grup

En bona part, ja hem assolit totes aquestes competències i duem a terme activitats que impliquen el seu desenvolupament de manera regular.

6. PROCÉS I ESTRATÈGIES DE DESENVOLUPAMENT

L'activitat s'ha desenvolupat en una sèrie d'etapes on s'han anat introduint elements que definien diferents situacions educatives relacionades amb cadascun dels objectius plantejats. La taula següent resumeix aquestes situacions:

<i>Sessió</i>	<i>Objectiu</i>	<i>Situacions educatives/Activitats</i>
1	Assolir les capacitats i destreses suficients per cercar i obtenir.	Demanda d'informació específica en llocs diversos de la xarxa.
2	Estimular el treball cooperatiu de manera que es fomentin els hàbits de comunicació i cooperació. Assolir les capacitats i destreses suficients per seleccionar i transmetre informació.	Comentari de la informació: el contingut i la presentació de la web pels grups. Enviament de la informació a les seves adreces electròniques.
3	Estimular la iniciativa envers la recerca autònoma d'informació i l'autoaprenentatge.	Proposta de formació sobre el disseny de pàgines web seguint el material de formació.
4	Integrar en el nivell de l'ensenyament secundari obligatori la tecnologia de la informació.	Inici de l'elaboració de la pàgina web sobre el projecte tecnològic.
5	Integrar l'entorn TIC de l'alumnat i de l'escola.	Recuperació de treball fet a casa via correu electrònic.
6	Ampliar i consolidar la metodologia de treball que representa el projecte tecnològic (PT).	Revisió de l'elaboració de la pàgina web seguint les pautes del PT.

15. Es pot accedir a treballs de tot l'equip a l'adreça <http://www.Pedactice.dk>.

<i>Sessió</i>	<i>Objectiu</i>	<i>Situacions educatives/Activitats</i>
7	Valorar les noves tecnologies en la integració i difusió del coneixement.	Recerca i valoració de pàgines web elaborades per alumnes que es trobin a la xarxa.

Així doncs, es fa un seguiment i una avaluació sobre l'assoliment de cadascun dels objectius.

D'altra banda, la metodologia seguida (treball en col·laboració i plantejament de situacions específiques per a tots els objectius) creiem que permet augmentar l'eficàcia de l'atenció a la diversitat en tots els nivells. L'alumnat pot partir de propostes que siguin motivadores i marcar-se successius objectius al seu abast. La interactivitat de les TIC acostuma a ser un element dinamitzador si el plantejament és l'adequat per poder obtenir resultats satisfactoris i, per tant, estimulants. El seguiment per part del professorat i les possibilitats de fer aportacions constructives i enriquidores en aquest entorn, pot facilitar els processos d'aprenentatge.¹⁶

7. AVALUACIÓ DE LA INNOVACIÓ

7.1. RESULTATS

Pràcticament la totalitat dels alumnes que han seguit les activitats han aconseguit presentar la pàgina web del seu projecte tecnològic. Els procediments més simples han estat assolits sense dificultats. Les diferències en creativitat, disseny gràfic i valoració han estat majors. El alumnes més motivats han estat aquells que valoraven els continguts com a útils per ells mateixos en altres àmbits a més de l'escolar.

La valoració del projecte tecnològic com a eina eficaç per abordar diferents problemes ha quedat prou reforçada amb les activitats desenvolupades. La difusió dels materials no ha estat, tanmateix, encara la desitjada, però creiem que es resoldrà fàcilment.

7.2. VALORACIÓ

La valoració de l'experiència és positiva. Ha representat un element motivador important i ha estat ben valorada per l'alumnat i pel professorat.

L'alumnat ha pogut ajustar-se als seus objectius i en general ha quedat satis-

16. GÓMEZ, Isabel; PRAT, Àngels; VILA, Núria. «L'impacte de les TIC a l'escola obligatòria». A: *Perspectiva Escolar*, núm. 245 (abril 2000), p. 2-11.

fet dels resultats. Aquest és un element que cal assegurar bé des de l'inici per no fer esforços innecessaris ni quedar en resultats pobres.

L'experiència s'ha originat a partir de la tasca didàctica plantejada des del departament de Tecnologia. Ha estat una proposta davant les necessitats plantejades en l'àmbit del departament didàctic. Tanmateix, el tractament de les TIC, amb un caire global i integrador al centre en el seu conjunt, exigeix posar en comú les iniciatives i treballar per tal d'oferir a l'alumnat la millor formació possible, millorar la qualitat de l'ensenyament¹⁷ amb els recursos que tenim a l'abast, materials, humans i organitzatius. El repte és estimulante.

17. Aportacions de les NTC a la millora de l'ensenyament, a Internet: <<http://www.pangea.org/~pepem/licencia/presenta.htm>> [Consulta: 14 de març de 2001].

GUIA DE TREBALLS PRÀCTICS D'ENERGIA SOLAR

Josep Anton Minguella i Maria Clara Torrens***

1. INTRODUCCIÓ. «LES FONTS D'ENERGIA, FONTS DE PROGRÉS»

En aquesta introducció presentarem uns exemples clars en què se suporti la teoria del títol. És ben cert que podríem també trobar uns exemples que contradiguessin aquesta teoria; i segurament sorgiran durant el col·loqui i cadascú de nosaltres podrà, aleshores, fer-ne el balanç.

L'ús de l'energia és un concepte que podríem qualificar de «modern», ja que si bé les fonts d'energia sempre han estat presents, la capacitat de ser utilitzades per l'home pot considerar-se de recent desenvolupament i encara, en alguns països, l'evolució i l'ús de l'energia està en els seus primers passos.

La primera mostra de diferenciació entre el regne animal i el regne humà apareix quan l'home «domestica» els animals i utilitza el foc per multiplicar la seva pròpia energia.

Aquest moment és l'inici del desenvolupament de la humanitat (socialment, econòmicament, industrialment... parlant). El desenvolupament dels sistemes transformadors d'energia influeix de manera primordial en la transformació social i econòmica de la humanitat.

Les rodes d'aigua amb circulació horitzontal apareixen un segle abans de Crist. Fins al segle IV no apareixen les de precipitació vertical (les dues amb potències d'uns 2 kW). Inicialment s'utilitzaren sobretot per moldre gra.

Cap al segle XVI l'energia hidràulica (a través de les rodes d'aigua) fou el més important dels sistemes motrius. L'aprofitament de la força del vent va aparèixer a Europa al segle XII (anteriorment ja s'utilitzava per a la navegació).

En aquests inicis l'ús de l'energia era primordialment per moldre gra i ex-

* IES Ramon de la Torre, Torredembarra.

** Institut Català de Tecnologia i membre de la Junta de la Societat Catalana de Tecnologia.

treure aigua. Igualment, els inicis de l'aprofitament de l'energia solar foren per elevar aigua. Cap al segle XIX l'ús de l'energia solar es diversifica (destil·lació d'aigües salobres, forns d'alta temperatura, etc.).

Les fonts d'energia utilitzades en un principi foren les de caire renovable (hidràulica, eòlica, solar i bioenergètica, a través de la crema de la fusta).

Foren, efectivament, les rodes d'aigua i els molins de vent les màquines que promogueren la revolució industrial «primitiva», ja que influïren en la localització dels «centres industrials» i les ciutats.

El desenvolupament de la màquina de vapor és relativament modern (segle XVII), i no és fins al segle XIX que aquesta es converteix en la principal font motriu per a la indústria.

Paradoxalment, la disponibilitat de la màquina de vapor, que necessitava de noves tecnologies de fabricació d'acers i ferro, porta a un ampli desenvolupament de la tecnologia i amb això s'inicia un fort desenvolupament econòmic.

L'aplicació de la màquina de vapor als ferrocarrils obre el camí a l'expansió de les ciutats i a la facilitat de comunicacions.

El procés de desenvolupament promogut per la disponibilitat d'energia fou, tanmateix, promotor de noves necessitats energètiques. Des de l'any 1900, anaren sorgint gran varietat de màquines convertidores d'energia que en permeteren una diversificació de l'ús i que, a més, requerien més energia, i promoviën un nou desenvolupament econòmic de la població, ja que provocaven el creixement de la productivitat en diferents sectors (mecanització del camp, nous sistemes de regadiu...).

L'evolució en la utilització de les diferents fonts energètiques ha estat determinada pel cost, la qualitat i la facilitat d'obtenció d'aquestes fonts d'energia. Així, el carbó substituï la fusta, el petroli i el gas natural, el carbó; el paper de l'energia nuclear hauria pogut ser el mateix, però les «lleis» de l'evolució energètica han canviat i actualment podem dir que les fonts energètiques renovables (les primeres utilitzades per l'home) «reneïxen», així com també es torna a estudiar l'ús del carbó mitjançant diverses tecnologies d'extracció i de transformació (gasificació, liquidació, combustió en llits de fluids, etc.), mentre que l'energia nuclear ha tingut una frenada.

La gran disponibilitat d'energia i la despreocupació dels anys anteriors als setanta (i una mica més tard) van afavorir el desenvolupament de la qualitat de vida, usant i «malversant» energia per a necessitats de confort o «superconfort»: il·luminació, calefacció, refrigeració, il·luminació de camps d'esport, automòbils... La conseqüència va ser el creixement exponencial de la demanda d'energia.

El 1973 es va encendre la llum vermella de perill —o potser alguns no la van veure fins al 1978...— i les coses que fins aleshores eren tan simples canviaren: les fonts energètiques ja no eren inesgotables, ni barates.

D'una manera força simultània va aparèixer una altra llum, la taronja inter-

mitent: *atenció!* Hem de preservar el món i no malmetre'l (contaminació dels recursos hidràulics —química i tèrmica—, pol·lució de l'aire, desertització de zones boscoses).

Resumint, les fonts d'energia havien de ser una font de progrés i benestar i calia realitzar un control en el seu ús (estalvi i conservació de l'energia) i en les seves utilitzacions (protecció del medi ambient).

Seguidament exposarem, ja en l'època actual, uns casos en què les fonts energètiques són un exemple clar de font de progrés, benestar i de comunicació entre els homes. La utilització de les eòliques per alimentar sistemes de bombeig i també bombes solars, siguin termodinàmiques (captació de l'energia solar mitjançant captadors plans o concentradors) o elèctriques (captació de l'energia solar mitjançant cèl·lules fotovoltaïques), la il·luminació d'hospitals, centres sanitaris..., l'alimentació de refrigeradors per a la conservació de medicaments a través de l'ús de les cèl·lules fotovoltaïques, tot això en indrets aïllats, permeten un petit progrés en les condicions de vida. D'altra banda, la utilització dels convertidors fotovoltaïcs en el camp de les transmissions (repetidors de televisió en llocs aïllats...) permet un progrés de fiabilitat en les comunicacions (els convertidors fotovoltaïcs son estàtics i molt fiables) i un lleuger progrés social (utilització dels receptors de televisió per impartir l'ensenyament bàsic en escoles aïllades o simplement transmetre el moviment del món i la cultura a pobles llunyans).

En el nostre «món civilitzat» el consum massiu de l'energia ens ha augmentat el confort. Des del matí, que premem el botó de la llum per llevar-nos, fins al vespre, que el tornarem a prémer per apagar la llum, tot el dia utilitzem l'energia per viure bé, i si no, imaginem-nos ficats dins d'una caverna sense totes les nostres comoditats energètiques...

2. ENERGIA... UNES PARAULES PER DONAR-LA A CONÈIXER

Tota acció humana posa en joc l'energia: escalfar aigua o anar amb bicicleta o volar en globus o..., qualsevol activitat necessita energia, d'una forma o una altra.

Tota l'energia que utilitza la humanitat prové de dos fonts: l'energia solar —sigui directament (plantes) o indirectament (petroli, carbó...)— i les matèries primeres no fòssils energètiques contingudes en el nostre planeta (com per exemple l'urani), vegeu la figura 1.

Una vegada s'ha transformat l'energia en la forma que ens convé, pot posar-se al servei de les nostres activitats. Per a la transformació es precisa de procediments i tècniques més o menys complexes segons quin sigui l'origen de l'energia i les nostres necessitats. Exemple: cas de la calefacció d'un hivernacle: després de l'extracció del petroli, cal transportar-lo i finalment transformar-lo en calor útil per a les plantes.

En relació amb l'extracció d'energia s'anomena *primària*. Una vegada transformada, s'anomena *vector d'energia* (per exemple: l'electricitat). En relació amb la utilització es parla d'*energia útil* o *energia final*.

Exemples d'energia primària

Gas
Petroli
Carbó
Fusta
Urani

Exemples de vector d'energia

Electricitat
Aigua calenta
Vapor

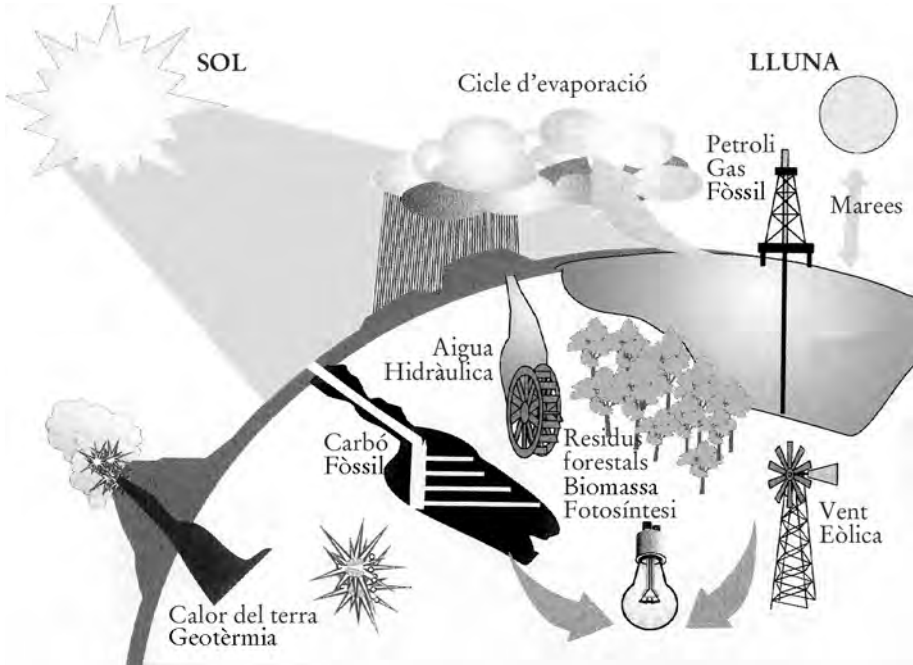


FIGURA 1.
Fonts d'energia

2.1. UNITATS

La unitat més fàcil de copsar és la calor. L'energia necessària per pujar un grau centígrad un gram d'aigua, a pressió atmosfèrica, és la calor. La quilocaloria, 1.000 calories, és, doncs, la quantitat d'energia necessària per fer pujar un grau centígrad a pressió atmosfèrica el quilogram d'aigua. Actualment es va passant a

la utilització del quilowatt/hora com a unitat més emprada. Per deformació, s'acostuma a associar a l'electricitat, però realment és una unitat d'energia en general— un quilowatt/hora (kWh) representa 860 quilocalories. $1\text{kWh} = 860\text{ kcal}$.

La unitat internacional d'energia es el Joule (J). És una unitat molt petita i, per tant, no gaire pràctica per referir valors reals.

És interessant fer comparacions:

— 1 kg de petroli (1,12 litres) representa 10.000 kcal.

— 1 kg de fusta representa 4.000 kcal (0,4 kg d'equivalent petroli).

Aquest concepte és el que apareix en la unitat «tep» (tones equivalents de petroli): tot consum d'energia pot mesurar-se en tep. Ex.: Una casa que consumeix 30.000.000 kcal en un any per a la calefacció consumeix 3.000 tep. Però, cal tenir en compte que l'equivalència és a nivell d'energia primària i no d'energia útil. Per comparar l'energia útil cal introduir la noció de rendiment.

Seguint amb la comparació petroli-fusta:

Una estufa de petroli té un rendiment d'un 60 %.

Una xemeneia oberta té un rendiment d'un 15 %.

És a dir, per a una mateixa utilització (en calefacció) són necessaris 1 kg de petroli, en l'estufa, o 10 kg de fusta seca, en la xemeneia.

Un error freqüent és el de confondre calor i temperatura. La *temperatura* d'un cos és una qualitat que caracteritza el seu estat.

El *calor* és la quantitat d'energia per elevar la temperatura d'un cos, o mantenir-la constant, o bé canviar-li el seu estat a temperatura constant.

També cal distingir *energia* i *potència*. La *potència* és l'energia produïda o consumida per unitat de temps.

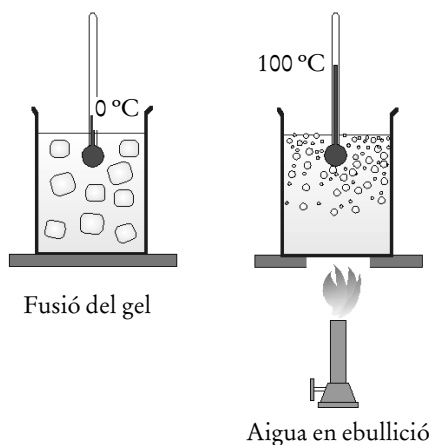


FIGURA 2

La *temperatura* d'un cos és una qualitat que caracteritza el seu estat.

La potència d'una caldera s'expressarà generalment en kcal/h o bé en kW:

$$1\text{kW} = 860 \text{ kcal/h}$$

Així una caldera de 500.000 kcal/h és un aparell capaç de produir 500.000 kcal en una hora o 12.000.000 kcal en 24 hores —funcionament a ple rendiment.

3. LA FONT ENERGÈTICA SOLAR

Com és la radiació? Com es capta aquesta energia? Quina quantitat podem esperar del Sol en un moment donat i en un lloc concret?

3.1. NATURALESA DE LA RADIACIÓ QUE ARRIBA A NIVELL DE TERRA

L'energia solar es presenta com una radiació electromagnètica. És una forma d'energia que es transmet en el buit.

Tota radiació queda definida per la seva amplitud i longitud d'ona.

La radiació solar, per exemple, està constituïda d'una multitud de longituds d'ona. Menys de la meitat (aproximadament el 41 %) està situada en el visible —longituds d'ona entre 0,4 i 0,7 m—, infraroig pròxim—longituds d'ona entre 0,7 i 0,25 m. Finalment, una petita porció en l'ultravioleta —longituds d'ona inferiors a 0,4 m— (abans de travessar l'atmosfera és d'un 8 %, però a nivell de terra ha quedat reduït d'un 1 a un 3 %).

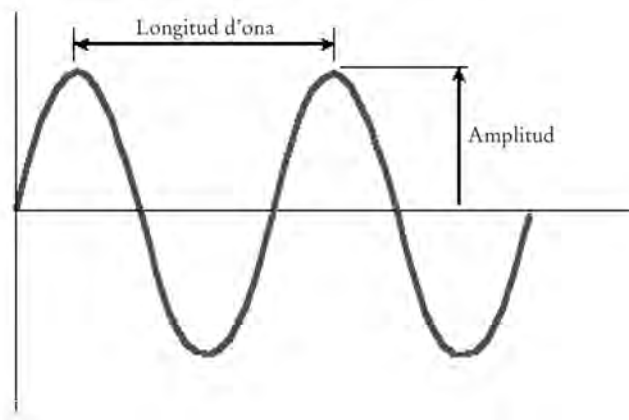


FIGURA 3.

Tota radiació queda definida per la seva amplitud i longitud d'ona.

Un aspecte important en el coneixement de la radiació solar és saber diferenciar la radiació directa i la radiació difosa:

— La radiació directa prové en línia recta del sol. Desapareix quan un objecte tapa el sol (vegeu la pràctica d'ombres, figura 8).

— La radiació difosa prové del conjunt de la volta celeste. Només desapareix quan el sol es pon.

— La radiació global comprèn la radiació directa i la difosa.

La radiació difosa representa d'un 20 a un 60 % de la radiació global i és més important durant l'hivern que durant l'estiu.

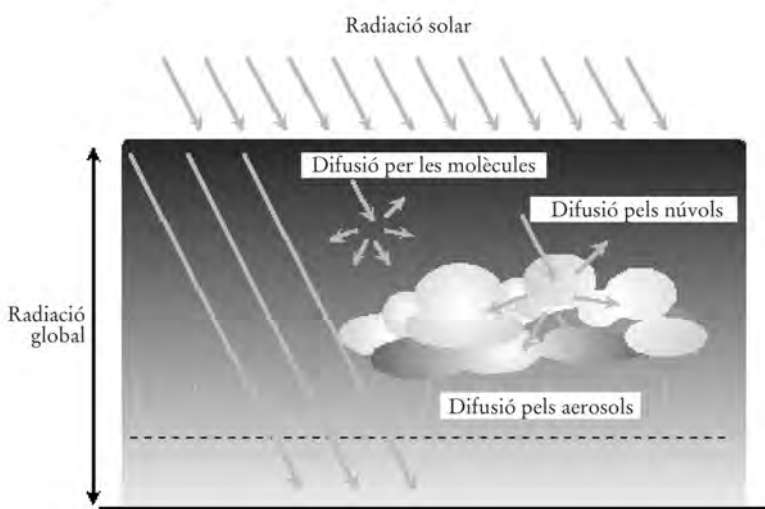


FIGURA 4.

L'energia solar es presenta com una radiació electromagnètica.

4. CAPTACIÓ DE L'ENERGIA SOLAR

Cal conèixer la quantitat d'energia solar disponible, per això s'utilitzen mesuradors anomenats «piranòmetres». Aquests aparells són cars i actualment no tots els centres meteorològics en disposen.

També és necessari conèixer altres dades meteorològiques, com són la velocitat i direcció del vent, la temperatura i humitat...

Quant a l'energia solar, la inclinació i orientació del receptor fan variar la quantitat d'energia captada.

5. APROFITAMENT DE L'ENERGIA SOLAR

5.1. EL CAPTADOR PLA

El captador pla utilitza l'efecte hivernacle per a la transformació tèrmica de l'energia solar. L'efecte hivernacle consisteix en la captació de la radiació solar que està constituïda per ones de longituds compreses primordialment en el visible mitjançant una placa negra que transforma aquestes longituds del visible en longituds en el infraroig i que queden atrapades entre la placa negra i un filtre (vidre o plàstic) que permet el pas de longituds d'ones del visible i no les de l'infraroig.

El captador pla absorbeix tant la radiació directa com la difosa.

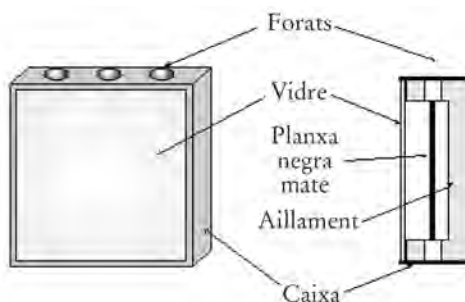


FIGURA 5.
El captador pla.

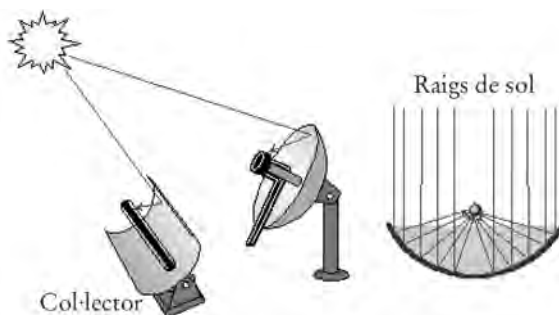


FIGURA 6.
El captador concentrador.

5.2. EL CAPTADOR CONCENTRADOR

El captador concentrador consisteix en un sistema de concentració òptic de la radiació solar (vegeu figura 6). El procés de transformació tèrmic és anàleg al d'un captador pla però, en aquest cas, només pot utilitzar la radiació directa.

5.3. LES CÈL·LULES FOTOVOLTAIQUES

Les cèl·lules fotovoltaïques són elements que transformen la radiació solar en electricitat (corrent continu).

Principi de funcionament: els fotons de la llum solar (d'energia igual a 1,48 eV) trenquen els enllaços entre els electrons i els àtoms (d'una energia semblant) —es crea un moviment d'electrons i de forats—, es crea una diferència de potencial, és a dir, que es comporten com a generadors de corrent continu. Aquestes no s'han desenvolupat plenament fins que ha estat possible l'obtenció fàcil i econòmica dels materials que tinguin aquesta propietat (els semiconductors).

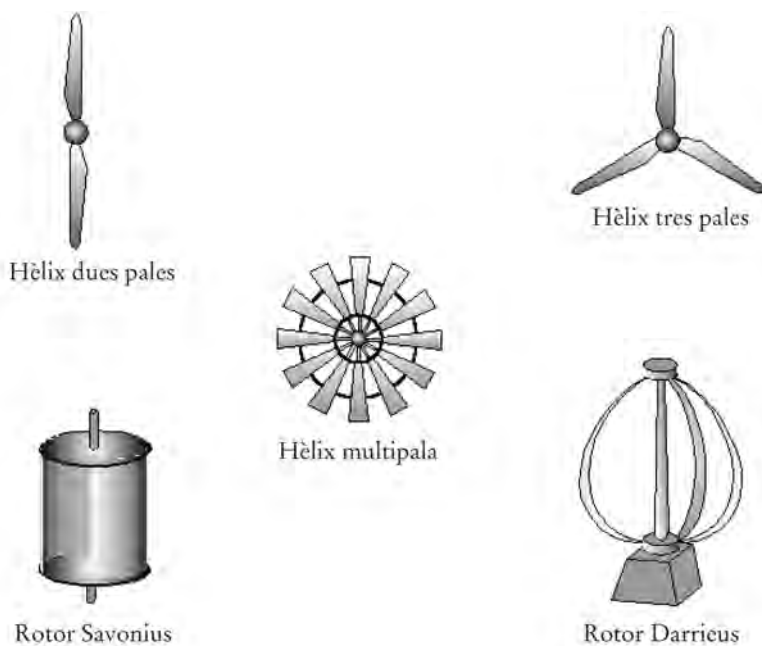


FIGURA 7.
Tipus més importants d'eòliques.

5.4. ENERGIA EÒLICA

L'energia del vent es converteix en energia mecànica o elèctrica mitjançant sistemes d'aerogeneradors, molins de vent... Fa uns anys moltes màquines de bombeig d'aigua estaven alimentades per molins de vent multipales. Actualment n'han desaparegut molts, o bé han deixat de funcionar. Per contra, es tornen a utilitzar aerogeneradors (bi o tripala) en zones aïllades tant per a bombeig d'aigua com per alimentar fars o boies o... (vegeu la fig. 7)

6. PRÀCTIQUES

6.1 ESTUDI DE LES OMBRES

En la captació de l'energia solar un problema important és el coneixement de les ombres degudes a edificis, elements, vegetació...; mitjançant el muntatge d'una plataforma il·luminada amb una làmpada mòbil es pot realitzar un estudi de les ombres.

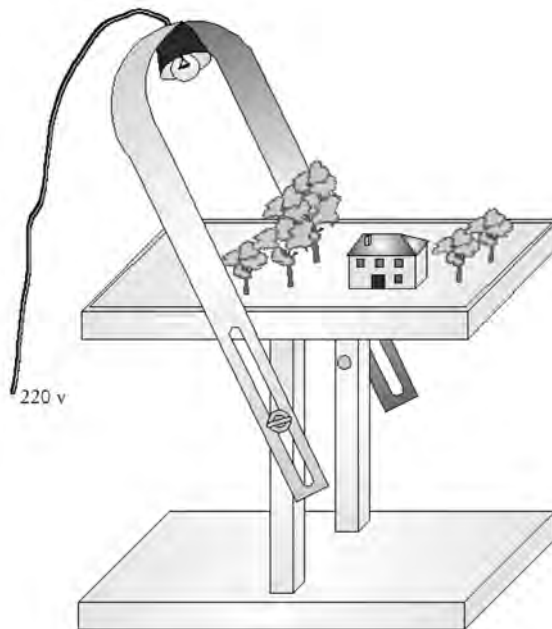


FIGURA 8.
Estudi de les ombres.

Material

- Una làmpada de 220 V 100 W
- Un suport ajustable
- Fusta i perfils variats

Construcció:

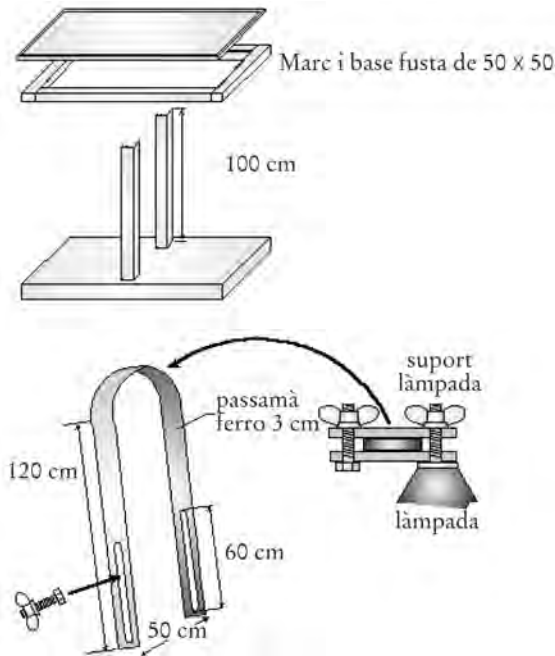


FIGURA 9.

Muntatge d'una plataforma il·luminada per fer l'estudi de les ombres.

6.2 TRANSFORMACIÓ TÈRMICA DE L'ENERGIA SOLAR

6.2.1. *L'efecte hivernacle*

Mitjançant el muntatge de tres «captadors», un de blanc, un de negre i un de negre amb vidre, es pot veure pràcticament l'efecte hivernacle explicat més amunt.

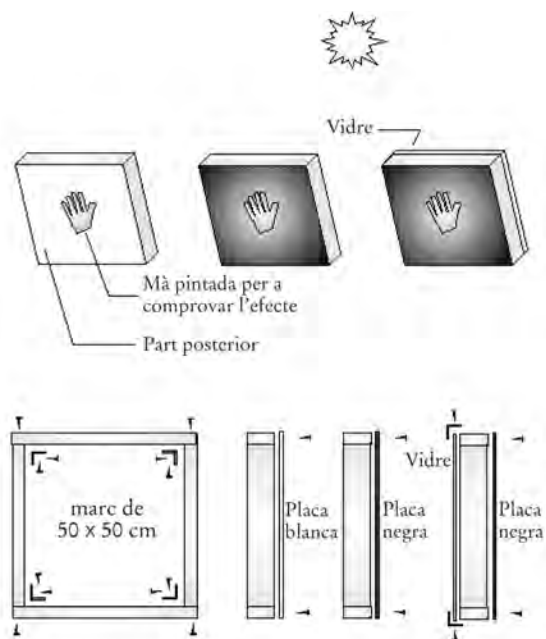


FIGURA 10.
L'efecte hivernacle.

Material

- 3 planxes d'acer galvanitzat o d'alumini de $0,5 \times 0,5$ m
- Un vidre de $0,5 \times 0,5$ m
- Un pot de pintura blanca
- Un pot de pintura negra mate
- Perfils variats

Construcció

Construcció de 3 marcs per a fixar les planxes d'acer galvanitzat o d'alumini. Dos d'ells seran formats per:

- 4 llistons de $2 \times 2 \times 48$ cm
- 4 angles
- 4 cargols de fusta de 4 cm
- 20 cargols de fusta de 1,5 cm

El tercer haurà de tenir els llistons de $3 \times 2 \times 48$ cm i uns perfils L de $1 \times 2 \times 50$ cm per fixar el vidre.

6.2.2. El captador d'aire

Amb la construcció d'un captador d'aire i el seu estudi experimental (mesures de les temperatures d'entrada i sortida variant l'inclinació, l'orientació...) es poden posar de manifest les característiques de la radiació solar explicades més amunt.

Material

- Una caixa de fusta
- Un vidre
- Una planxa d'alumini o d'acer galvanitzat
- Una placa de «porexpan»
- 2 termòmetres
- Perfils variats

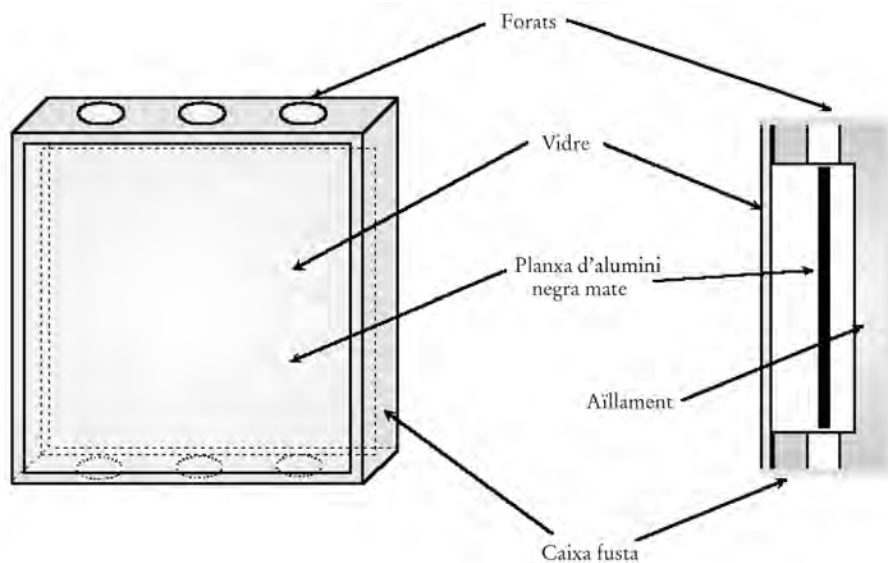


FIGURA 11.
El captador d'aire.

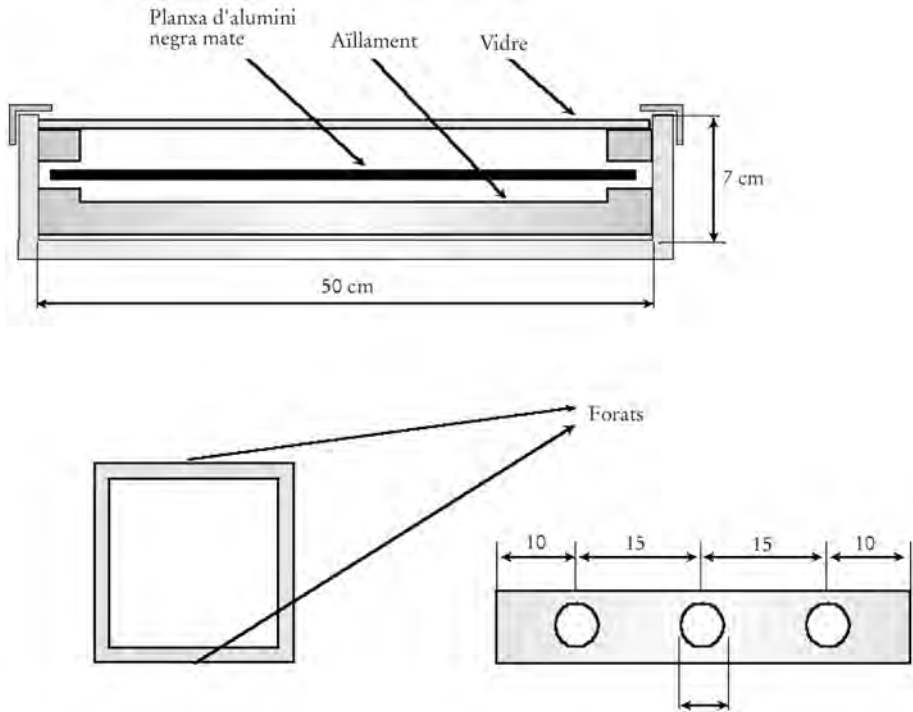
Construcció

FIGURA 12.
Construcció del captador d'aire.

6.2.3. *Assecador solar*

Mitjançant la construcció d'un assecador es posa de manifest una aplicació real de l'aprofitament de l'energia solar: és la utilització de l'aire calent per deshidratar fruita, assecar palla, fusta...

També es podria fer un muntatge utilitzant un captador d'aire i un receptor de l'aire calent on es col·locarien els elements que cal assecar (sistema denominat *indirecte*).

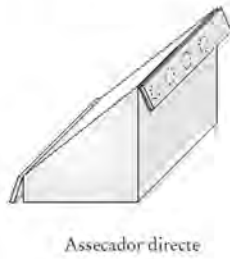
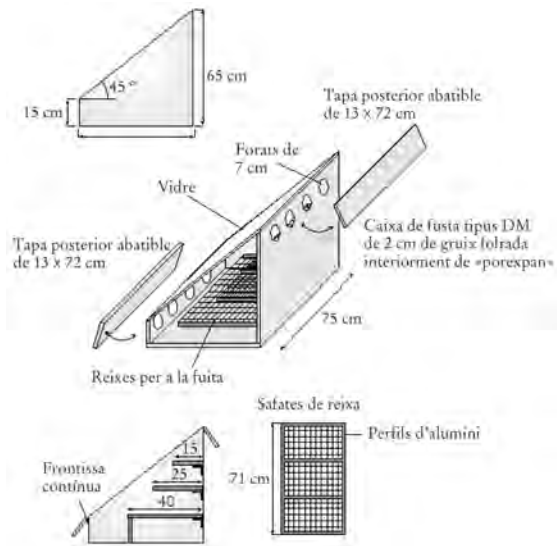


FIGURA 13.
Assecadors solars.



6.2.4. Destil·lador solar

L'aplicació de l'energia solar per destil·lar aigua es realitza mitjançant un dispositiu molt senzill que consisteix en un recipient tancat amb una tapa de vidre (vegeu figura 15).

Amb aquest muntatge es pot visualitzar una altra utilitat de l'energia solar: obtenir aigua dolça a partir d'aigua de mar o aigües salobres.

Material

- Una caixa asimètrica (estanca)
- Una cubeta negra mate
- Un vidre
- Una placa de «porexpan»
- Perfils d'alumini (cantonades obertes)

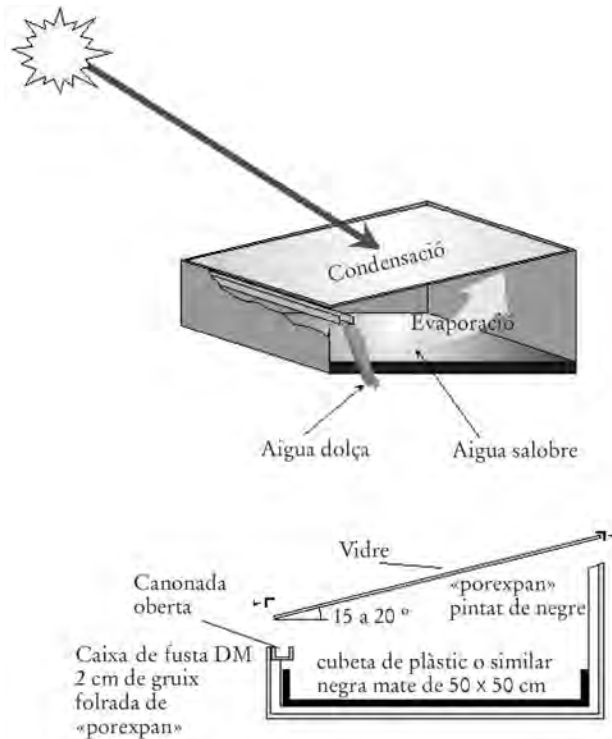


FIGURA 15.
Destil·lador solar.

6.3. TRANSFORMACIÓ DIRECTE DE L'ENERGIA SOLAR EN ELECTRICITAT

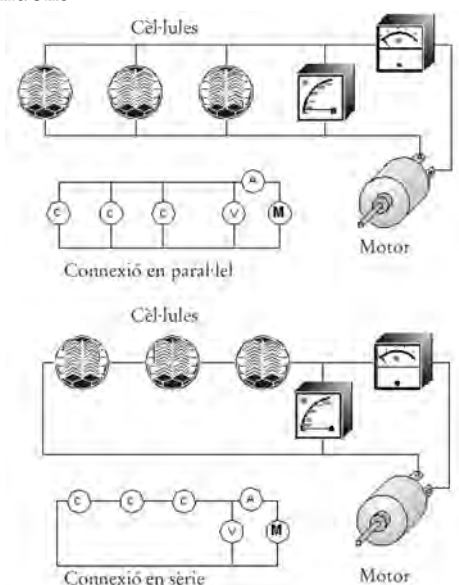
6.3.1. *Estudi pràctic de les cèl·lules fotovoltaïques*

Mitjançant el muntatge de tres cèl·lules fotovoltaïques sobre un suport mòbil, i amb possibilitat de connectar-les en sèrie o en paral·lel, es pot realitzar un estudi de les característiques d'aquestes cèl·lules.

A través de la mesura de la tensió de sortida i de la intensitat produïda variant les connexions, la inclinació, l'orientació, connectant amb un motor de corrent continu, es pot fer un estudi del seu comportament real.

Material

- 3 cèl·lules de 10 cm de diàmetre
- Un motor
- Un voltímetre
- Un amperímetre
- Un suport orientable
- Cable de connexió
- Bananes i endolls



FIGURES 16.
Estudi pràctic de les cèl·lules fotovoltaïques.

6.3.2. *Gira-sol solar i mòbil solar*

Aquests muntatges són unes utilitzacions curioses i artístiques de les cèl·lules fotovoltaïques.

En dirigir la cèl·lula del gira-sol cap al sol aquest es posarà a girar i no pararà fins que el sol es pongui.

El mòbil actuarà de manera anàloga i només és qüestió d'imaginació aconseguir algun muntatge que sigui espectacular.

Material per al gira-sol

- Una cèl·lula de 6 cm de diàmetre
- Un motor de 1,5 V
- Paper de color o feltre
- Cartró fusta
- Tub de coure d'uns 6 mm de diàmetre

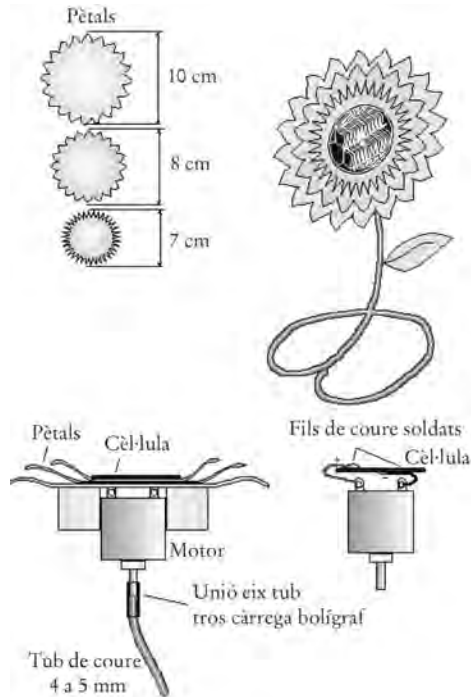


FIGURA 17.
Gira-sol solar.

Material per al mòbil

- Una cèl·lula de 6 cm de diàmetre
- Un motor de 1,5 V
- Un suport
- 2 boles de «porexpan» o de suro (de diferent diàmetre)
- Pintures per a decorar les boles
- 3 anelles de diferents diàmetres
- Tub de coure

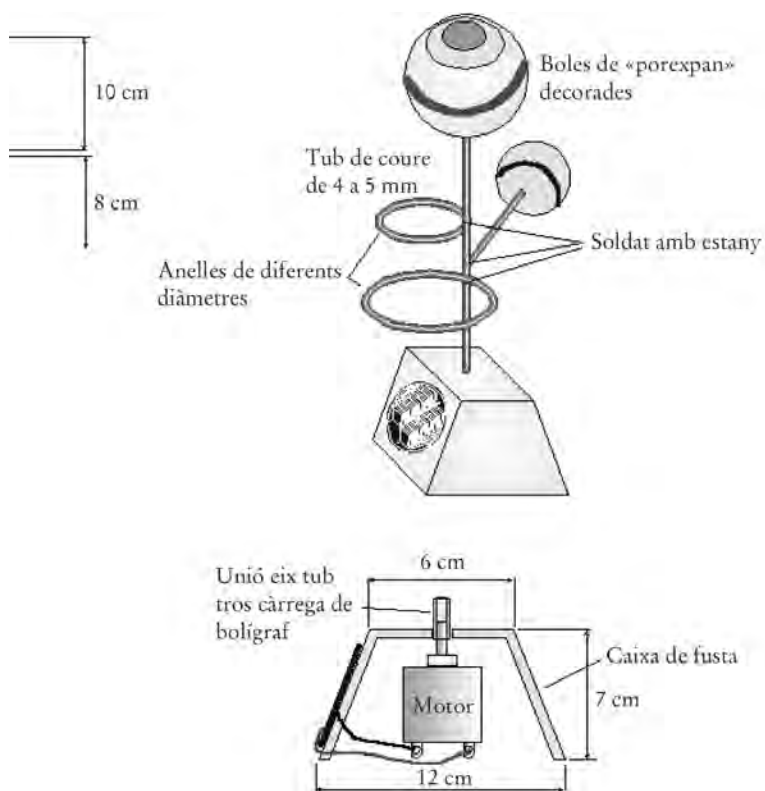


FIGURA 18.
Mòbil solar.

6.3.3. *El vaixell solar*

Amb aquest vaixell s'ha acabat el problema de les piles, però té l'inconvenient que només navegarà quan hi hagi sol.

Material

- 2 cèl·lules
- Suro o «porexpan» per construir un vaixell de joguina
- Una hèlice
- Un motor de 1,5 V
- Fusta
- Pintura per decorar el vaixell (compte amb la pintura sobre el «porexpan»)

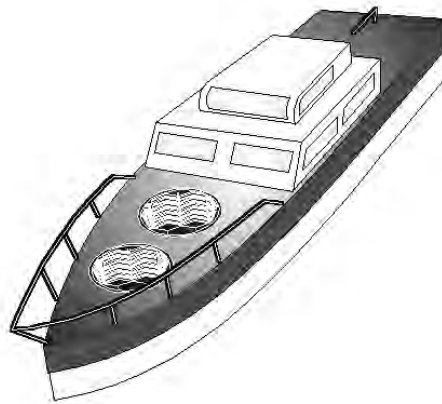
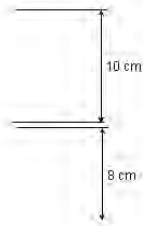


FIGURA 19.
Vaixell solar.

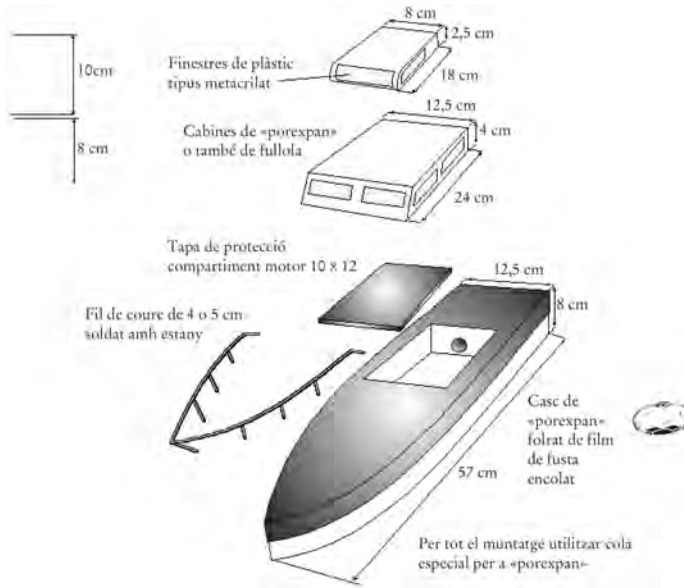


FIGURA 20.
Muntatge del vaixell.

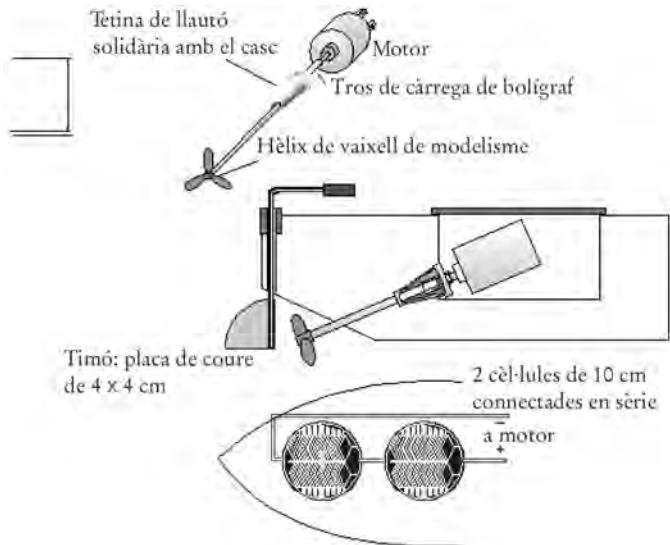


FIGURA 21.
Muntatge de l'hèlix.

6.4. TRANSFORMACIÓ DE L'ENERGIA EÒLICA EN ELECTRICITAT

En algunes zones aïllades, quan el règim de vent ho permet, els aerogeneradors poden constituir una altra font d'energia.

En aquest muntatge senzill d'un rotor de tipus Savonnius es poden posar de manifest les característiques de l'energia eòlica.

Material

- Una planxa d'alumini o d'acer galvanitzat
- Un motor de 6V 0,5 A de corrent continu
- Un voltímetre de 10 V
- Un amperímetre 1A
- Llautó, cargols i perfils variats

Construcció

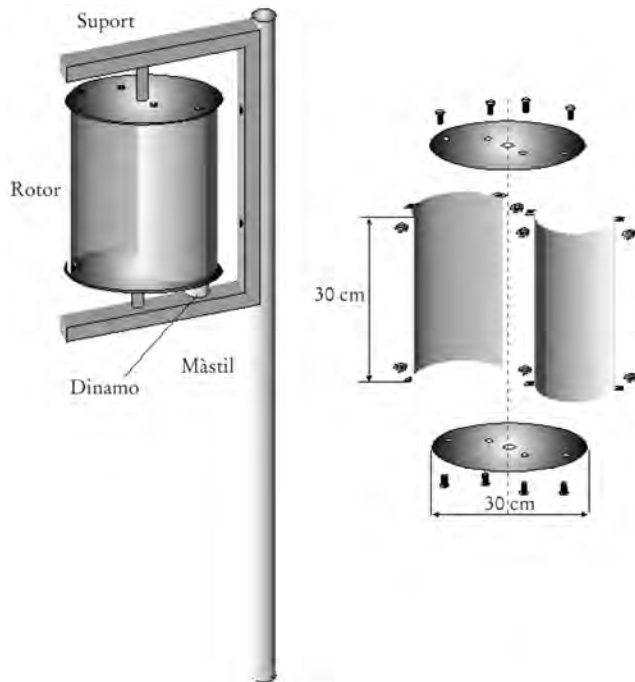


FIGURA 22.
Construcció d'un rotor de tipus Savonnius.

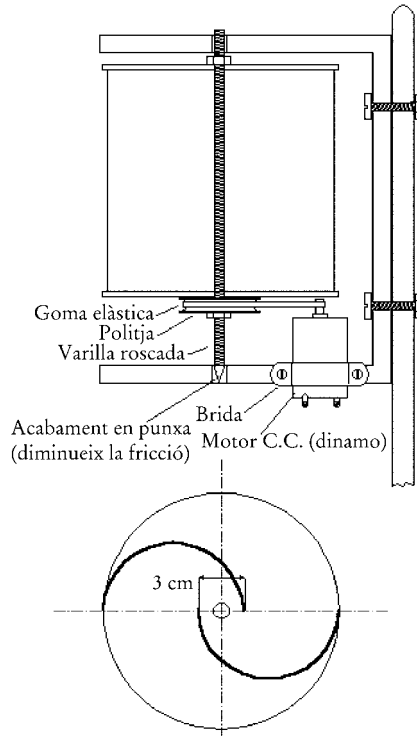


FIGURA 23.
Detall del muntatge d'un rotor de tipus Savonnius.

7. BIBLIOGRAFIA

ALFONSO, F.; ANTOLIN, M. A. *Manual de soleamiento*. CITAV Ed., 1980, 309 p.

Després d'unes nocions d'astronomia de posició, amb referència al sistema Sol-Terra, passa als càlculs pràctics de solejament i ombres en construcció i urbanisme, amb molts exemples pràctics resolts.

Conté gràfics i taules de radiacions, unitats...

CABIROL, T.; PELLISOU, A.; ROUX, D. *El calentador solar de agua*. Ed. Cecs, 1978, 150 p.

La principal qualitat d'aquest llibre és que, sens dubte, encomana a tothom el «desig» de construir-se un captador solar. Aquest petit manual presenta de manera simple i clara tots els elements teòrics i pràctics que permeten realitzar un sis-

tema de calefacció d'aigua sanitària (materials, maneig d'aquests, concepció i dimensionat del sistema, etc.).

CHATEUMINOIS, M.; MANDINEAU, D.; ROUX, D. *Calcul d'installations solaires à eau*. EDISUD

Explicació d'un mètode de càlcul d'instal·lacions d'aprofitament de l'energia solar per a aigua calenta sanitària i calefacció. Conté una col·lecció de taules de radiació per a França i una col·lecció de gràfics per al càlcul de rendiments d'instal·lacions.

En la mateixa col·lecció es pot citar: *Calcul de planchers solaires directs* (D. ROUX, D. MANDINEAU i M. CHATEUMINOIS). Llibre anàleg a l'anterior però per a sistemes de calefacció mitjançant terra radiant i l'utilització directa de captadors plans (sense enmagatzematge).

DUFFIE, J. A.; BECKMAM, W. A. *Procesos térmicos en energía solar*. Cero, 1974, 386 p.

El llibre estudia amb detall els fenòmens físics de la radiació solar, en la seva utilització tèrmica. Els exemples pràctics analitzen la concepció i l'optimització de sistemes solars de calefacció i acondicionament. Se'l considera com a llibre base per a un nivell tècnic i científic elevat.

MINGUELLA, J. A.; TORRENS, M. C. *Energía solar: manual de instalaciones térmicas*. Ed. CEYSA, 1982.

Aquest llibre, com indica el títol, és un manual. Després d'uns capítols que permeten el coneixement teòric de l'energia solar, es presenten els càlculs d'instal·lacions d'energia solar a baixa temperatura analitzant cada uns dels elements d'una instal·lació (bombes, intercanviadors, xarxes de canonades, etc.).

Conté una bona quantitat de taules útils per als càlculs d'instal·lacions, (de radiació, de temperatures mitges, d'alçades i azimuts..., per a l'estat Espanyol; i característiques dels combustibles i d'altres...).

NUÑEZ, J. M.; PEREZ, J. *Distribució del balanç de la radiació a Catalunya*. Institut d'Estudis Catalans, 1977, 122 p.

Després d'un capítol sobre conceptes generals del balanç de la radiació solar, s'estudien amb detall les característiques global, absorbida i efectiva de la radiació solar a Catalunya, s'obté finalment el balanç de la radiació.

PERCEBOIS J. *L'énergie solaire, perspectives économiques*. Col·lecció «Energie et société», C.N.R.S, 1975, 185 p.

El llibre és el text de la tesi de ciències econòmiques de l'autor. Després d'un breu resum tecnològic de les utilitzacions de l'energia solar, analitza profunda-

ment els aspectes sociològics, polítics i econòmics que influeixen en la penetració de l'energia solar. Estudia els problemes institucionals, sense limitar-se al sector de la vivenda o a les normatives de la construcció.

PEYTURIAUX, R. *L'énergie solaire*. Que sais-je?, 1975, 126 p.

Llibre molt divulgatiu i a la vegada molt útil com a text d'iniciació. En ell s'estudien les característiques de la radiació solar i de les diverses aplicacions, descrivint breument les diverses tecnologies de captació.

RAMOS, F.; TINAUT, D.; VALVERDE, V. *Radiación solar global incidente sobre una superficie en función*. Instituto de Óptica Daza de Valdés CEE, 1978 (1a ed.), 1981 (2a ed.).

Col·lecció de taules de radiació de diverses ciutats espanyoles que constitueixen una aproximació a les dades reals, obtingudes mitjançant els mètodes publicats per Liu i Jordan, mentre no es tinguin mesures estadístiques experimentals.

SZOKOLAY, S. V. *La energía solar en la edificación*. Ed. Blume, 1978, 196 p.

Escrit per un professor d'arquitectura, aquest llibre constitueix una bona introducció al problema de l'energia solar, sobretot en l'habitatge i les utilitzacions domèstiques. Les qüestions tècniques que concerneixen la concepció dels edificis, tant en captació activa com passiva de l'energia solar, estan explicades amb detall i presentades de forma molt simple. També inclou una llista i un estudi d'alguns casos de cases solars.

VAILLANT, J. R. *Utilitzacions et promesses de l'énergie solaire*. Eyrolles 1976, 366 p.

Llibre molt complet i divulgatiu. Estudia els fenòmens físics de l'energia solar (naturalesa, efectes, variacions, valors de la radiació...), els problemes de la utilització, les diverses formes de captació (captadors plans, captadors concentradors...).

Finalment, presenta tots els procediments de conversió de l'energia solar donant exemples reals d'alguns d'ells (destil·ladors, cuines, motors, sistemes de bombeig, etc.).

LLIBRES SOBRE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

BACKUS, C. E. *Solar cells*. IEEE Press, 1976.

FOGELMAN, T.; MONTLOIN, R. *Installations photovoltaïques dans l'habitat isolé*. Edisud, 1983.

JUSTER, F. *Emploi et installation des cellules, modules et stations solaires*. Ed. Techniques et Scientifiques Françaises, 1980.

LAUGIER, A. ROGER, J. A. *Les photopiles solaires. Du matériau au dispositif. Du dispositif aux applications*. Technique et documentation, 1981.

LLIBRES SOBRE ENERGIA EÒLICA

CABRÉ, M.; MESSEGUER, C.; PUIG, J. *El poder del viento*. Ecotopia, 1982.

CUNTY, G. *Aeromotores y aerogeneradores*. Ed. Marzo 80, 1980.

GOLDING, E. W. *The generation of electricity by wind power*. Spon, 1976.

LE GOURIÈRES. *Energia eòlica*. Ed. Eyrolles, 1983.

8. CONSIDERACIONS EN RELACIÓ AMB LA GUIA

8.1. A QUI VA ADREÇADA LA GUIA?

La guia de pràctiques d'energia solar és preferentment per a l'alumnat, encara que seria interessant que fos presentada per al professorat.

El ventall d'alumnes destinataris és molt ampli, sempre que per als més joves l'ajuda dels educadors sigui complementària.

Caldrà, per tant, que cada professor, que és qui millor coneix els seus alumnes, repassi la guia i valori el nivell del grup per adaptar les pràctiques a aquest (variant-ne, augmentant o disminuint, la dificultat).

8.2. RECOMANACIONS

Cal introduir el tema de l'aprofitament de l'energia solar en el context energètic, per això s'aconsella, abans d'iniciar les pràctiques, que s'encarregui a cada alumne de realitzar un estudi teòric de la problemàtica energètica i de discutir-ho amb el grup.

Si és possible, és interessant realitzar algunes visites a instal·lacions energètiques —central hidràulica o tèrmica o nuclear, instal·lacions d'energies renovables (eòlica, solar, bioenergia...)— i encarregar als alumnes la redacció d'un curt resum sobre aquestes.

PROGRAMACIÓ DE L'EQUIP SADEX DES DE LLENGUATGES D'ALT NIVELL TIPUS VISUAL BASIC

*Feliu Muniente**

Habitualment estem acostumats a realitzar les programacions de l'equip de control SADEX en llenguatge LOGO.

L'objectiu del present projecte és donar la possibilitat de desenvolupar programes de control pel SADEX en altres llenguatges, que potser no són tan didàctics com el LOGO, però, en canvi, tenen una major implantació en el mercat.

El motiu d'aquest canvi d'orientació és facilitar a l'alumnat (bàsicament de Batxillerat) la realització de pràctiques de programació, aplicades a resoldre problemes d'automatització i control, dins de l'àrea de tecnologia.

Un exemple de llenguatge que es pot utilitzar és el Visual Basic, inclòs dins del paquet Visual Studio, ja distribuït, per fi, a tots els IES de Catalunya.

El fet de programar en entorns com Visual Basic comporta l'avantatge que l'alumnat estarà utilitzant, i per tant formant-se, en un llenguatge de molta implantació en el mercat i, per tant, li estarem facilitant la integració en l'àmbit laboral.

De fet, el llenguatge que cal utilitzar per desenvolupar els projectes no haurà de ser forçosament Visual Basic. La idea ha estat crear una llibreria que pugui ser cridada des de qualsevol llenguatge, a través de l'estàndard de Windows de les DLL (*Dinamic Linked Library*).

L'objectiu del present projecte no ha estat realitzar cap programa d'aplicació de control. Es tractava de crear les eines per tal que després altres alumnes poguessin desenvolupar fàcilment programes de control amb el SADEX.

De totes maneres, com a il·lustració de la seva utilització, es presenta un petit programa d'aplicació, utilitzant les llibreries creades, que, com a exemple, controla la maqueta d'un funicular.

La complexitat d'aquest programa és mínima, ja que no era l'objectiu principal del projecte.

* IES Icària, Barcelona.

El punt clau d'aquest projecte són les comunicacions entre l'equip SADEX i l'ordinador personal on estarà funcionant el programa de control.

Aquesta comunicació es fa a través del port sèrie de l'ordinador personal (RS-232), utilitzant el protocol de comunicacions establert pel SADEX. Es tracta d'implementar les mateixes funcions descrites en el manual del SADEX, i disponibles des del micromon del LOGO, utilitzant els mateixos paràmetres, i obtenint els mateixos resultats; tot això adaptat a la metodologia de trucada de funcions i subprogrames a través de les DLL de Windows.

Aquest conjunt d'utilitats no aporta cap interfície amb l'usuari. Seran els programadors que les utilitzin els encarregats de dissenyar la interfície, d'acord amb el sistema que cal automatitzar. Per fer-ho, tots els llenguatges d'alt nivell en entorn Windows aporten eines, que permeten implementar solucions d'una manera molt senzilla i intuïtiva.

Aquest és un dels motius pels quals s'ha optat per desenvolupar aquestes llibreries, per poder utilitzar tota la potència dels entorns de programació actuals i futurs, ja que tots ells contempnen la possibilitat de fer trucades a llibreries ubicades en DLL.

Fàcilment es podrà veure la diferència de programació, per resoldre el mateix problema d'automatització, utilitzant Win Logo com fins ara, o utilitzant Visual Basic, que és el llenguatge en el qual s'ha desenvolupat l'aplicació d'exemple.

MATERIAL NECESSARI

- Ordinador personal
- Equip SADEX
- Maqueta del model d'exemple
- Programari
 - Windows 98
 - Visual Basic 6.0
 - Win Logo (per fer la comparativa)

ALUMNE QUE HA DESENVOLUPAT EL TREBALL DE RECERCA

Fabià Boix

Podeu trobar més informació a la pàgina web de l'autor, Projecte del sistema de control Sadex: <http://www.xtec.es/~fmunient>

LA TECNOLOGIA: UNA EINA FONAMENTAL PER A L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT. UN EXEMPLE D'APLICACIÓ A L'IES DE LA SÈNIA

*Jose Luis Ronda Ivars i Miquel Subirats Villalbí**

1. LA TECNOLOGIA: MÀQUINA-EINA PER A L'ATENCIÓ A LA DIVERSITAT

Avui dia, un dels principals reptes que enfrontem en el dia a dia de la nostra tasca d'educadors consisteix a intentar buscar noves propostes que s'adeqüen a la diversitat, ateses les grans diferències que podem trobar en l'alumnat dels nostres instituts. Es tracta no tant sols de respondre a una necessitat educativa d'adequació al procés d'aprenentatge de cada alumne, sinó també d'un intent de *supervivència* personal del professorat a l'hora d'intentar impartir els coneixements bàsics de cadascuna de la nostres àrees, en aquest cas la tecnologia.

Per descomptat que aquesta atenció a la diversitat no és una tasca gens fàcil, es tracta de generar un canvi en l'actitud i en la manera de pensar del professorat que s'ha d'adaptar al nou medi (*evolució o mort*).

I, en aquesta situació, creiem que la nostra àrea, per la seua peculiaritat (elevat pes específic dels continguts procedimentals), parteix amb un especial avantatge que hem de saber valorar i, sobretot, utilitzar.

Abans d'entrar a la recerca d'adaptacions didàctiques i organitzatives caldrà ser una mica conseqüents i autoaplicar-nos el mètode del procés tecnològic: *detectar on és la necessitat, definir i concretar el problema*. Així podem localitzar una diferent tipologia d'alumnat a la qual buscarem solucions:

- alumnes amb dificultats lleus d'aprenentatge
- alumnes amb dificultats significatives d'aprenentatge
- alumnes amb manca total de motivació
- alumnes amb dificultats emocionals i conductuals, quasi sempre ja immersos en el fracàs escolar

* IES de La Sénia, Montsià.

- alumnes amb necessitats educatives especials
- alumnes amb una gran motivació per desenvolupar el curriculum procedimental de l'àrea (*alumne-eina*)
- alumnes amb *vocació tecnològica* (*futuribles enginyers, especialistes de manteniment...*)
- alumnes d'incorporació tardana
- ...

Si ara pensem en *la fase d'investigació i de documentació bibliogràfica*, no es tracta de buscar grans innovacions ni solucions genials ja que en l'adequació curricular quasi tot ja està fet i experimentat. El que intentem és dissenyar la nostra particular, factible, concreta, simple i viable proposta.

Deixant de banda les línies particulars d'atenció a la diversitat que cada professor, en la mesura de les seues possibilitats, duu a terme en el seu grup-aula (diversificació de mètodes pedagògics i d'elements de comunicació professorat-alumnat, varietat d'ajudes i de nivells d'aprofundiment...), el projecte implica una especial i acurada formulació organitzativa concreta: espais, agrupaments possibles, hores de professorat amb disponibilitat...

Així es podrien organitzar:

- Treball per parelles i en grups reduïts: *classes de reforç amb un professor d'una determinada àrea que reforça unes determinades llacunes del currículum.*
- Treballs específics: *assignar un determinat projecte particular de treball autogüiat: dossiers específics, equips de muntatge...*
- Grups flexibles: *disseny de currículums especials segons les necessitats de l'alumnat.*
- Activitats-taller: *projectes interdisciplinaris motivadors i amb activitats predominantment manipulatives i d'expressió.*
- Adaptacions curriculars individuals (ACI).
- Unitats d'Adaptació Curricular (UAC).
- etc.

Una vegada realitzada l'experiència, no podem oblidar *l'avaluació del projecte*: ha satisfet les necessitats? Ha cobert les expectatives? Quins problemes hem localitzat? Quines sensacions i opinió té l'alumnat implicat? Quines millores s'hi podrien fer?...

2. UN EXEMPLE D'APLICACIÓ A L'IES DE LA SÉNIA: ACTIVITATS-TALLER

L'IES de La Sénia és l'únic institut de La Sénia, població situada al sud de les terres de l'Ebre (Montsià), amb una població d'uns tres mil habitants. És un cen-

tre de dues línies d'ESO amb instal·lacions recentment inaugurades, el 2 d'octubre de 1999, on s'imparteix, a més:

— Batxillerat en les modalitats: Tecnològic, Humanitats i Ciències Socials i Ciències de la Naturalesa i la Salut.

— Cicles formatius de grau mitjà: Comerç i Gestió administrativa en alternança, i Fabricació industrial de fusteria i moble.

A l'hora de plantejar-nos actuacions concretes d'atenció a la diversitat, a més a més d'organitzar grups reduïts de reforç de les àrees instrumentals atesos per un professor, el departament de Tecnologia va proposar a les RAD (Reunions d'Atenció a la Diversitat de 1r i 2n cicle) la possibilitat de realitzar uns tallers per als alumnes amb dificultats conductuals, afectats pel fracàs escolars i amb manca total de motivació. En aquests tallers, a partir d'un projecte motivador, s'hi haurien d'incorporar de manera interdisciplinària les àrees instrumentals del currículum (fugint així del tòpic del taller de Tecnologia com a aparcament de l'alumnat amb manca de motivació per a l'estudi de continguts conceptuals i amb problemes conductuals). Partint d'un projecte tecnològic, es proposava incloure tot un seguit de continguts curriculars de diferents àrees: matemàtiques, català, castellà, visual i plàstica...



FIGURA 1.

Taller de Jardineria. 1r cicle ESO. Reciclatge de palets de material de contrucció.

La idea va prendre forma en comptar amb hores de disposició per a l'atenció a la diversitat ofertades pel departament i el centre, i amb l'organització acurada, per part del cap d'estudis, dels horaris tant de l'alumnat com del professorat implicat.

Així es van programar dos tallers diferenciats:

—*1r cicle ESO: Taller de jardineria:*

Disseny, construcció i manteniment d'un jardí amb flora autòctona en una parcel·la exterior adossada a l'aparcament de l'institut.

—2n cicle ESO: Taller «Estem de reformes»:

Millora i manteniment de les noves instal·lacions del nostre institut: disseny i construcció de mobiliari urbà, prestatges, expositors...

Cada taller està format per un petit grup d'alumnes (no més de deu) seleccionats pels equips docents respectius, amb una flexibilitat total d'assistència a les classes normals en funció de les respostes conductuals tant al taller com a les altres classes. Les característiques comunes d'aquests alumnes, obviant les singulars i pròpies de cadascun d'ells, eren l'alt grau de desmotivació, la manca d'hàbits de treball, el baix nivell d'aprenentatge bàsic, problemes de comportament, desinterès per les diferents àrees i, en alguns casos, fins i tot, l'absentisme. Els candidats resultaren, doncs, en un percentatge alt, repetidors d'algun curs de l'ESO.



FIGURA 2.

Taller «Estem de Reformes» 2n cicle ESO: Muntant el banc.

La distribució horària de les activitats és de 4 hores setmanals per cada taller (coincidint en hores de màxima ràtio per grup i en períodes en què els alumnes presenten més dificultats d'atenció: últimes hores del matí i de la tarda), dividides en dues sessions de 2 hores consecutives en dies independents.

Alguns dels objectius generals que cal destacar serien (sense considerar el objectius particulars de cada àrea):

1. Identificar mancances en l'entorn immediat (espai físic de l'institut), adonant-se del deteriorament, ideant estratègies per millorar-lo mitjançant procediments intuïtius de raonament lògic i d'experimentació, i reflexionant sobre el procés seguit i els resultats obtinguts.
2. Comunicar-se amb correcció, organitzar els propis pensaments i reflexionar sobre els processos implicats en la viabilitat del projecte.
3. Interpretar i produir missatges amb propietat autònoma i creativitat, utilitzant codis artístics i tècnics per tal d'enriquir les possibilitats de comunicació.

4. Conèixer i analitzar els mecanismes bàsics que regeixen i condicionen el medi físic, valorar com hi repercuteixen les activitats humanes i contribuir activament a la seua defensa, conservació i millora com a element determinant de la qualitat de vida a l'institut.



FIGURA 3.

Taller «Estem de reformes», 2n cicle ESO: Construcció d'una tanca.

5. Obtenir, seleccionar, tractar i comunicar informació utilitzant les fonts en què habitualment es troba disponible per al desenvolupament del projecte.

6. Relacionar-se amb altres persones i participar en activitats en grup, adoptant actituds de flexibilitat, solidaritat, interès i tolerància.

7. Formar-se una imatge ajustada d'ell mateix, de les pròpies característiques i possibilitats, per desenvolupar un nivell d'autoestima que permeta encarrilar d'una manera autònoma i equilibrada la pròpia activitat, valorant l'esforç i la superació de les dificultats.

8. Contribuir a la millora de les normes de convivència en el centre educatiu, així com de la seua conservació i correcta utilització com a espai físic de convivència col·lectiva.

9. Comprendre l'aplicació, en l'àmbit professional, dels coneixements adquirits com a preparació i orientació de la futura integració al món laboral.

10. Valorar l'ordre, la polidesa, la rigorositat i la qualitat del treball realitzat, així com el compliment de les normes de seguretat laboral.

11. Reconèixer la implicació de diferents àrees del coneixement necessàries per a la correcta realització de qualsevol treball.

Com a mostra representativa d'algunes de les activitats realitzades a cada taller seleccionariem:

—*Taller de jardineria:*

- Acotament, mida i càlcul de l'àrea de la parcel·la del jardí.
- Disseny i dibuix a escala de la distribució del jardí.
- Condicionament del terreny.
- Disseny i construcció de la tanca a partir del reciclatge de palets de material de construcció.
- Selecció, estudi i realització de fitxes tècniques de les plantes que poblaran el jardí.
- Producció de compostatge a partir del reciclatge de material orgànic.
- Preparació de planters i seguiment.
- Elecció i disseny del sistema de rec.
- Confecció d'una agenda diària amb seguiment de les tasques realitzades, del material i de les eines utilitzades.

—*Taller «Estem de reformes»:*

- Elaboració d'un inventari dels elements singulars de les aules que cal reformar.
- Disseny i construcció de mobiliari urbà: bancs, papereres...
- Disseny i construcció de prestatges: classificador de balons per al gimnàs, conjunt de prestatgeries per a les aules d'informàtica...
- Disseny i construcció d'un aparador expositor.
- Reparació de desperfectes: soldadura de les estructures de les porteries de futbol, pintura de parets, instal·lació de fustes protectores per al fregament de cadires sobre les parets, canvi de panys...
- Elaboració de pressupostos i facturacions de les tasques de reparació.
- Redacció d'una memòria amb un informe descriptiu de les activitats realitzades en què s'inclouran fotografies, dibuixos i tots els detalls possibles, per deixar constància de tot el treball realitzat.

Durant aquest curs 2000-2001, i de manera experimental, s'ha donat inici als tallers. En el primer trimestre, en reunions setmanals d'un hora, es van elaborar les programacions. A partir del segon trimestre, es dugueren a la pràctica i, atès el resultat s'ha decidit dur-los a terme fins a l'acabament del curs, esperant donar-los continuïtat en el pròxim curs.

Cal fer constància de la necessitat d'una programació, i en concret d'un temporització acurada, per tal d'aconseguir una coordinació completa de tot el professorat implicat en els tallers, intentant mantenir en la mesura de les possibilitats, reunions periòdiques que permeten un seguiment periòdic del funcionament dels tallers i de les respostes de cadascun dels alumnes.



FIGURA 4.
Taller «Estem de reformes» 2n cicle ESO: Acabat de peces soldades.

També és imprescindible mantenir un contacte permanent amb els pares o tutors dels alumnes perquè des de l'inici del taller siguen conscients de les característiques i dels objectius plantejats, buscant una cooperació, una implicació i un assentiment el més complet possible.

Pel que fa al criteri de l'avaluació, es va acordar, en acabar el trimestre, de qualificar cada alumne amb una valoració d'APTE/NO APTE, que repercutiria en un 50 % en la nota dels crèdits comuns cursats de les àrees instrumentals tractades als tallers.

Caldria destacar la bona motivació aconseguida en general per aquests alumnes, sobretot pel que fa a la introducció d'operacions manipulatives orientades al món laboral: soldadura elèctrica, pintura a brotxa i amb corró, utilització de maquinària del taller de fusta del CFGM, operacions i manipulació amb formigó i morter, informàtica...

Per últim, volem expressar en aquest treball un agraïment a tot els participants d'aquesta enriquidora experiència pilot: equip directiu, pares i, principalment, a tot el professorat i alumnat implicat.

EXPOSICIÓ DELS TREBALLS DE RECERCA EN TECNOLOGIA MITJANÇANT PÒSTERS CIENTÍFICS

*Dr. Francesc Pérez García**

1. RESUM

Es presenta l'experiència d'exposició i avaluació dels treballs de recerca de Batxillerat en l'àrea de Tecnologia mitjançant pòsters científics, realitzats a l'Institut Pompeu Fabra durant el curs 2000-2001, exposant els avantatges i inconvenients d'aquest mètode expositiu i de discussió a nivell de batxillerat en comparació amb altres mètodes. A mode d'exemple es presenten dos treballs d'alumnes de recerca sobre *Seguretat a l'automòbil* i *Instal·lació fotovoltaica a l'institut*, en forma de pòster d'acord amb els criteris i estructura de pòster científic: introducció, material i mètodes, resultats, discussió i referències bibliogràfiques.

2. IMPORTÀNCIA DEL TREBALL DE RECERCA AL BATXILLERAT

L'ordre de 31 de juliol de 1998, de desplegament de l'organització i l'avaluació dels ensenyaments de batxillerat (DOGC núm. 2716, de 02/09/1998) defineix, en l'article 15, la qualificació final de batxillerat, on «a» representa la qualificació del conjunt de les matèries comunes, de modalitat i optatives, i «b» la qualificació del treball de recerca, la qualificació final de batxillerat es calcula de la manera següent:

$$\text{qualificació final de batxillerat} = 0,9 \cdot a + 0,1 \cdot b$$

El treball de recerca de batxillerat en tecnologia és un terreny on l'alumnat pot aplicar els seus aprenentatges anteriors d'aquesta àrea (Tecnologia d'ESO, Tecnologia Industrial, Mecànica, Electrotècnia i Electrònica, si s'escau), així com

* IES Pompeu Fabra.

de les altres, un mitjà per desenvolupar capacitats generals per a la recerca, l'argumentació i l'expressió oral i escrita.

Té una equivalència horària de dos crèdits (70 h), preferentment realitzades al 2n curs (entre altres motius per la possibilitat de repetició de curs) i no totes les hores són presencials en el centre. Pot estar emmarcat dins d'una matèria o ser interdisciplinari, té caràcter individual, llevat dels casos que sigui necessari fer un treball de grup, assessorat per un professor-tutor.

El treball de recerca és obligatori al currículum de Batxillerat i és un 10 % de la nota del Batxillerat, encara que per número de crèdits (2 sobre 60 %) hauria de ser d'un 3 % aproximadament, això ens indica la gran importància que se li ha de donar a aquest treball al Batxillerat i que la seva *realització i avaluació ha de ser molt rigorosa*.

Recordem que el treball de recerca té com a *objectius*:

- Aplicar procediments i processos lligats a la recerca.
- Comprovar l'ordre, el rigor i la constància en el desenvolupament d'una tasca.
- Desenvolupar la capacitat per recórrer a les fonts d'informació més adients al treball que s'està realitzant.
- Comprovar el grau de maduresa assolit per l'alumne en relació amb els continguts adquirits en el desenvolupament de la tasca concreta de recerca.

2.1. ELABORACIÓ D'UN INFORME D'INVESTIGACIÓ ESCRIT DEL TREBALL REALITZAT

Consta de les següents parts:

- *Introducció*, en la qual s'especificarà la justificació i el procés de gestió del tema escollit.
- *Desenvolupament* del tema amb la descripció del treball dut a terme, els resultats obtinguts, discussió.
- *Elaboració* de les conclusions.
- *Referència a les fonts d'informació* (bibliografia, centres de documentació...).
- *Annexos*

Els annexos són molt importants i s'han d'incloure en el projecte pràctic, que cal realitzar amb tots els seus apartats (introducció, material i mètodes, plànols i càlculs, fases de construcció i propostes de millora i avaluació, així com de reutilització o reciclatge per afavorir la educació en sostenibilitat).

Per exemple, en el cas del treball de recerca sobre *Instal·lacions fotovoltaïques: aplicació a l'institut* es va annexar normativa específica del BOE en què s'in-

dica la obligatorietat de la compra de l'energia d'origen fotovoltaic de particulars a un preu més de quatre vegades superior al de l'energia de consum habitual. Així mateix, les peticions al programa Thermie de la UE, al programa de l'Institut de Diversificació y Ahorro Energético (IDAE), i al programa de l'Institut Català de l'Energia per aprendre a omplir impresos oficials. A més, s'han realitzat els càlculs de producció elèctrica per diferents metodologies així com el consum, calculant l'autosuficiència, l'estalvi econòmic i de reducció d'emissió de contaminants. També s'ha realitzat, amb la plegadora de plàstic, una maqueta de l'institut a escala 1:400, amb plaques solars i s'ha comprovat que hi ha escalabilitat amb els càlculs realitzats per diferents mètodes.

En el cas del treball de recerca de *Seguretat en el automòbil*, a més d'explicar les últimes tendències, s'ha realitzat un projecte d'aplicació amb un plànol inclinat i un vehicle fabricat en plàstic amb un coixí de seguretat constituït per una vàlvula pneumàtica 3/2 NT i un globus que xoca amb un mur de «geros» ceràmics.

Per a ambdós projectes, s'han elaborat els corresponents procediments normalitzats de treball.

2.2. ASPECTES FORMALS DEL TREBALL DE RECERCA

Els treballs es presentaran en fulls DIN-A4. El text ha de ser original i escrit a màquina o a ordinador, a doble espai i per a una sola cara. El text s'escriurà justificat (amb marge per l'esquerra i per la dreta) o alineat per l'esquerra (marge només a l'esquerra). Tots els fulls, inclosos els annexos, portaran número de pàgina. Cada capítol o part anirà amb un títol general amb lletres **MAJÚSCULES SUBRATLLADES** o **MAJÚSCULES NEGRETES**, els apartats i subapartats amb subtítols en minúscules subratllades o **minúscules negretes**. Els peus de pàgina estaran numerats correlativament. Tot el treball estarà degudament enquadrat.

2.3. ESTRUCTURACIÓ DEL TREBALL (CONTINGUT)

Portada: Hi ha de constar el títol del treball de recerca; nom, cognoms, curs i classe de l'alumne; nom i cognoms del professor que ha dut la tutoria del treball, nom de l'Institut i curs acadèmic.

Índex: Es tracta d'una llista de totes les parts —introducció, cos (capítols, apartats) conclusions, bibliografia i annexos— amb una referència a la pàgina on es troben.

Introducció: Les seves finalitats són molt concretes: exposar de manera raonada l'objecte de la recerca, les motivacions que s'han tingut per triar-lo, els límits que ens hem imposat en el desenvolupament del treball

Cos: Cal organitzar els diferents capítols i apartats de manera coherent i clara, utilitzant els tabuladors en els títols i subtítols per mostrar el nivell de cadascun d'ells. Els apartats han de numerar-se segons el model d'esquema. Cal seleccionar bé el contingut del treball, sintetitzar-lo i estructurar-lo; repassar l'ortografia i revisar la redacció abans de donar el treball per definitiu. Les figures (gràfics, il·lustracions, fotografies) i taules o quadres aniran inclosos en el text en els que se'ls cita i per sota d'ells. A sota de cada figura cal detallar el número d'ordre d'aquesta (amb numeració aràbiga) i el títol del que indica, recull o mostra. A damunt de cada taula o quadre, cal detallar-ne el número d'ordre (amb numeració aràbiga) i el títol del que indica, recull o mostra. Si el tamany o tractament gràfic no ho permet, han d'anar inclosos en els annexos.

Cites i referències bibliogràfiques: Una cita és el text o idea d'un autor que es transcriu literalment i que apareix en el cos d'un escrit o en una nota a peu de pàgina; es posa entre cometes. S'anomena referència bibliogràfica el conjunt de dades tècniques necessàries per a la perfecta identificació d'una cita; a continuació de la cita es posa, entre parèntesi, l'autor, any i número de pàgina.

Conclusions: És una síntesi en la qual es presenten els resultats assolits a partir de les expectatives declarades a l'inici del treball. Cal defensar, per mitjà dels raonaments exposats al llarg del cos del treball, les deduccions a les quals s'arribi; però també cal assenyalar els problemes sorgits al llarg del treball, com s'han resolt i els dubtes que resten pendents.

Bibliografia: En aquest apartat només es referencien aquells llibres o documents consultats i utilitzats per fer el treball, i no tot l'existent sobre el tema, i es fa seguint la normativa APA (Associació de Psicologia Americana).

3. AVALUACIÓ DEL TREBALL DE RECERCA

3.1. PER A L'AVAUACIÓ FORMATIVA (DURANT EL PROCÉS)

La fa el professor tutor que assessora cada treball de recerca valorant la capacitat d'organitzar la feina, la planificació adequada a la recerca iniciativa, el grau d'autonomia en el desenvolupament del treball; els procediments de recerca de la informació i idoneïtat de les fonts d'informació; l'ús dels recursos informàtics; l'esforç, responsabilitat i regularitat en la realització de les tasques proposades i planificades del treball de recerca en els seus terminis i en els seus diferents apartats prèviament acotats.

3.2. PER A L'AVALUACIÓ SUMATIVA (FINAL)

a) La fa el *professor tutor* que assessora cada treball tenint en compte:

1. L'estructura del dossier adequada a la presentació del treball escrit de recerca.

2. Presentació ordenada, neta i clara de l'informe.

3. Estructura lògica del contingut.

4. Ús adequat de la llengua, tant escrita com oral.

5. Adequació del llenguatge i del vocabulari al tema estudiat.

6. Capacitat de síntesi i de valoració crítica del propi treball.

b) Els *departaments* poden proposar el que s'ha d'avaluar, allò que és específicament propi de cada tipus de treball.

c) *Exposició oral* mitjançant pòster sobre el tema desenvolupat. Davant d'un equip de professors format per tres professors, dels quals dos d'ells seran el tutor que ha assessorat el treball i el professor tutor de l'alumne, d'acord amb els següents indicadors:

1. Correcció, claredat i vocabulari adequat a l'expressió oral.

2. Capacitat de síntesi en la presentació del tema.

3. Adequació de les respostes a preguntes que poden plantejar-se.

4. Ajustament al temps destinat a l'exposició.

Hem de recordar que la qualificació obtinguda en el treball compta un 10 % de la qualificació de batxillerat i que una qualificació inferior de 5 compta com una matèria suspesa.

4. AVANTATGES DEL PÒSTER CIENTÍFIC DAVANT ALTRES MÈTODES EXPOSITIUS DEL TREBALL DE RECERCA

Molta gent considera que les presentacions en forma de pòsters en els congressos tenen una categoria inferior a la de les exposicions orals en forma de conferència. Presenta, entre d'altres, molts avantatges:

1. El principal objectiu del pòster es l'*intercanvi d'idees* entre el que ho presenta i els que ho llegeixen, per la qual cosa es pot plantejar la possibilitat d'exposició pública del pòster, abans de la presentació-avaluació davant d'un tribunal amb 3 professors de l'àrea, i amb preguntes d'altres professors i/o alumnes de batxillerat sobre el tema en qüestió. Sense participació d'altres alumnes i professors l'intercanvi d'idees és gairebé impossible.

2. Utilització d'*eines informàtiques* molt variades, des d'eines de Microsoft Office 2000, gràfics d'Excel o text i taules de Word a escaneig de fotografies,

Pneumosim per dibuixar elements neumàtics (pòster de seguretat de l'automòbil) o ArchiCad per fer un dibuix de l'Institut (pòster d'energia solar), així com la utilització conjunta de tots aquests programes en el programa de presentació Powerpoint 2000. L'alumne de recerca aprendrà a utilitzar aquestes eines bàsiques d'informàtica.

3. El pòster no pot ni ha de contenir tota la informació de la memòria, s'han d'incloure els *resultats més novedosos* de la recerca i no repetir cap informació que ja sigui de domini general.

4. El pòster ha de tenir una *estructura científica* amb títol, introducció (que situï el lector i indiqui els objectius), material i mètodes (llista completa dels materials amb les seves principals característiques i els mètodes seguits i procediments normalitzats de treball si s'escau), resultats i discussió (només de la part més novedosa i de manera sintètica i visual) i bibliografia.

5. El títol ha de ser clar i curt.

6. Els autors han de constar identificats totalment, amb nom complet, adreça, telèfon, fax, correu electrònic i institució a la qual pertanyen amb el seu logo corresponent. Fins i tot es pot plantejar la possibilitat d'afegir les fotografies dels autors per facilitar l'intercanvi d'idees.

7. La *bibliografia* ha de reflectir la utilització de llibres, revistes especialitzades, bases de dades científiques *on line*, així com l'accés a catàlegs d'informació bibliogràfica, catàlegs de les biblioteques universitàries públiques i del Consell Superior d'Investigacions Científiques.

8. El *tamany del pòster* ha de ser DIN-A0 o, en el seu defecte, DIN-A1, i en el cas de voler facilitar el transport del pòster i abaratir-ne el cost es poden utilitzar diversos DIN-A4.

9. El *tamany de lletra* (que pot ser per exemple Arial o CG Times) del text ha de ser superior a 18 punts i el títol superior a 36 per tal de ser llegible a 1 o 2 m de distància.

10. El pòster ha de capturar i mantenir l'interès del lector i per això utilitzar *frases curtes* sempre i definir el problema i l'objectiu del treball des del principi.

11. És necessari intercalar *fotografies, gràfics i figures* que trenquin la monotonia del text amb uns peus de figura curts. Hi ha d'haver un equilibri entre imatge i paraules.

12. S'ha de seleccionar una *combinació de colors* adequada entre les lletres i el fons, tal com mostren els exemples d'aquest article. Una combinació encertada sembla ser el vermell per als títols, el negre per a la lletra i un fons difuminat groguenc, que és alhora suficientment agradable per a la vista i fàcilment llegible.

13. Preparació de un bon número de «reprints», còpies del pòster llegibles en DIN-A4 per donar als membres del tribunal i tota altra persona interessada, professor o alumne, per ajudar a l'intercanvi d'idees.

QÜESTIONARI DE TREBALL DE RECERCA AMB PÒSTER

TÍTOL:	
AUTOR:	
IES:	
TUTOR:	

DOCUMENTACIÓ ESCRITA

MEMÒRIA

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | 1. Portada correcta |
| <input type="checkbox"/> | 2. Índex ordenat |
| <input type="checkbox"/> | 3. Llista de materials |
| <input type="checkbox"/> | 4. Metodologia explicitada |
| <input type="checkbox"/> | 5. Resultats obtinguts respecte objectius |
| <input type="checkbox"/> | 6. Autoavaluació |

ANNEXOS DE LA MEMÒRIA

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | 7. Càlculs |
| <input type="checkbox"/> | 8. Plànols |
| <input type="checkbox"/> | 9. Fases de construcció |
| <input type="checkbox"/> | 10. Propostes de millora |
| <input type="checkbox"/> | 11. Normativa Tècnica Específica |
| <input type="checkbox"/> | 12. Elaboració de PNT |

SEGUIMENT DEL TUTOR

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | 13. Recerca bibliogràfica adequada |
| <input type="checkbox"/> | 14. <i>a)</i> Biblioteques |
| <input type="checkbox"/> | 15. <i>b)</i> Cercadors d'Internet |
| <input type="checkbox"/> | 16. <i>c)</i> Bases de dades documentals |
| <input type="checkbox"/> | 17. <i>d)</i> Catàlegs |
| <input type="checkbox"/> | 18. <i>e)</i> Manuals tècnics |
| <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | Projecte |
| <input type="checkbox"/> | 19. <i>a)</i> Pressupost |
| <input type="checkbox"/> | 20. <i>b)</i> Plec de condicions tècniques |

PÒSTER

ASPECTE FORMAL

- | | |
|--|--------------------------------------|
| | 1. Tamany de lletra de títols i text |
| | 2. Combinació de colors |
| | 3. Fotografies |
| | 4. Figures, taules o esquemes |
| | 5. Peus de figura curts |
| | 6. Frases curtes |
| | 7. Tamany pòster DIN-A1 o DIN-A0 |
| | 8. Preparació de «reprint» en DIN-A4 |

CONTINGUT DEL PÒSTER

- | | |
|--|--|
| | 9. Estructura científica |
| | <i>a)</i> Introducció que estableixi els objectius |
| | <i>b)</i> Llista de materials i mètodes amb PNT |
| | <i>c)</i> Resultats i discussió |
| | <i>d)</i> Referències bibliogràfiques |
| | <i>e)</i> Agraïments |
| | 10. Relació d'objectius respecte dels resultats |
| | 11. Originalitat |
| | 12. Utilització de fotografies |
| | 13. Utilització d'altres materials de suport |
| | 14. Demostració pràctica del projecte mitjançant maqueta |

EXPOSICIÓ DEL PÒSTER

- | | |
|--|---|
| | 15. Claretat |
| | 16. Ordre |
| | 17. Citar els punts claus i la conclusió |
| | 18. Utilització d'un llenguatge tècnic |
| | 19. Esperit crític |
| | 20. Autoavaluació |
| | 21. Resposta a les preguntes del tribunal |

5. BIBLIOGRAFIA

- ALLEY, M.; TECH, Virginia. «Writing guidelines for engineering and science students»: <<http://www.me.vt.edu/writing>>
- BIBLIOTECA DE CIÈNCIES I ENGINYERIA DE LA UNIVERSITAT DE BUFFALO. «Designing effective poster presentations»: <<http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/sel/bio/posters.html>>
- BLOCK, S. M. «Do's and don'ts of poster presentation», *Biophysical Journal*, núm. 71 (1996), p. 3527-3529.
- BOE (16 de gener de 2001, p.1858-1922): «Real Decreto 3474/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifican el Real Decreto 1700/1991, de 29 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato, y el Real Decreto 1178/1992, de 2 de octubre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del bachillerato».
- BROWN, B. S. «Poster Design: Six point to ponder», *Biochemical Education*, núm. 25 (1997), p. 136-137
- COROMINA, E.; CASACUBERTA, X.; QUINTANA, D. *El treball de recerca*. Vic: Eumo, 2000.
- DEPARTAMENT D'ENSENYAMENT. GENERALITAT DE CATALUNYA. *Currículum del Batxillerat. Treball de Recerca*. Barcelona: 1996, p. 131 i s.
- ENGINEERING FOUNDATION ORGANIZATION. «Guideline for preparing posters». <<http://www.engfnd.org/engfnd/poster.html>>
- HESS, Georg R. «Effective scientific posters». EUA: Universitat de Carolina del Nord. <<http://www4.ncsu.edu/~grhess/posters>>
- SMITH, R. «How not to give a presentation». *British Medical Journal*, núm. 321 (2000), p. 1570-1571.

ACTIVITATS DE CONTROL AMB ORDINADOR A TRAVÉS DEL PORT PARALLEL

Albert Pérez Montfort i Jordi Regalés Barta***

1. RESUM

Es tracta de l'experiència de control d'automatismes amb recursos molt econòmics mitjançant el port paral·lel de l'ordinador amb dos llenguatges de programació totalment diferents: el LOGO i el Visual Basic. Les activitats s'han desenvolupat, aplicant metodologies diferents, a quart d'ESO i al treball de recerca del Batxillerat als instituts IES Matadepera i a l'IES Montserrat Roig de Terrassa.

2. INTRODUCCIÓ

La tecnologia de control a l'educació secundària es va introduir a Catalunya, de manera experimental l'any 1987, coincidint amb l'experimentació de la reforma de l'educació secundària, gràcies a l'impuls que en va donar el Programa d'Informàtica Educativa. Es va dissenyar l'entorn de treball, definint les motivacions i objectius d'aquest tema, es va situar dins l'àrea de Tecnologia, es van definir, dissenyar i elaborar també els elements que havien d'intervenir en les activitats de control.

Des del primer moment es va optar per emprar el port paral·lel per la seva simplicitat, la facilitat d'ús, la transportabilitat de les interfícies. Pel que fa a la programació, es va optar pel llenguatge LOGO, atesa la seva facilitat per implementar els algorismes, la necessitat de temps reduït per al seu aprenentatge, la possibilitat de crear micromons i la disponibilitat en diferents llengües, entre elles la catalana.

* IES Matadepera.

** IES Montserrat Roig, Terrassa.

Aquests precedents han contribuït a crear la cultura i la formació a l'entorn del control amb ordinador fins a incorporar-se com un objecte d'aprenentatge en els currículums de l'àrea de Tecnologia. De fet, la UNESCO, a través del grup de treball WG 3.1 de l'IFIP (International Federation for Information Processing), recomana la inclusió en els currículums d'educació secundària,¹ la resolució d'algorismes i la programació, amb llenguatges d'entorn gràfic com el LOGO,² de la robòtica i de dispositius de control.³

La seva aplicació en els centres d'ensenyament, però, ha estat condicionada a la formació del professorat, la disponibilitat dels recursos físics i dels complements de programari corresponents. En el mercat hi ha productes comercials, amb un ventall de prestacions i costos molt diversos, per realitzar activitats en aquest entorn, però pel seu desconeixement o pel seu preu no han estat a l'abast del professorat.

3. LES ACTIVITATS DE CONTROL AMB EL PORT PARALLEL

La realització d'activitats de control mitjançant el port paral·lel presenta els avantatges següents:

- El port paral·lel està disponible a qualsevol ordinador.
- Es pot accedir des de l'exterior.
- L'estructura i funcionalitat respon a una norma i, per tant, és uniforme.
- Les interfícies electròniques necessàries són simples i per tant econòmiques.
- El mercat ofereix interfícies a preus raonables.
- La programació és senzilla.
- Admet l'ús de qualsevol llenguatge i sistema operatiu.
- Admet l'ús d'ordinadors de baixes prestacions.

Des del punt de vista didàctic, les activitats de control es poden plantejar a diferents nivells de complexitat de:

- Funcionalitat de l'automatisme
- Circuiteria externa
- Programació

Això permet treballar fins i tot a primer cicle d'ESO si es disposa de l'entorn de treball adequat.

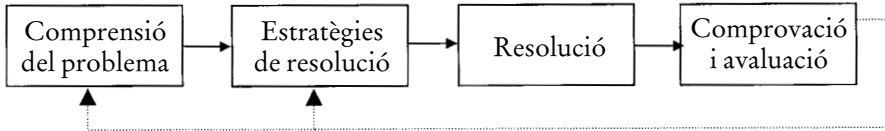
Les activitats de control tenen una orientació globalitzadora dels aprenentatges a l'entorn de la tecnologia, atès que habitualment s'hi integren aspectes de

1. Informatics for Secondary Education. A Curriculum for School. París: IFIP-UNESCO, 1994.

2. Ídem, p. 74-75.

3. Ídem, p. 67.

caràcter mecànic (objecte), circuits elèctrics, anàlisi de funcionalitat de la màquina, algorísmica i programació. El fil conductor per a la resolució d'aquestes activitats ha de ser el procés tecnològic, és a dir, el mètode que hom utilitza en la resolució de problemes d'abast tecnològic, que es concreta en les fases següents:



4. EL PORT PARALLEL CENTRONICS

El port paral·lel, tècnicament anomenat *port Centronics*, d'un ordinador personal va ser dissenyat en el seu moment per connectar-hi impressores, i així es va definir el seu estàndard. L'electrònica interna ha anat variant per adaptar-se a les noves tecnologies i ha esdevingut un port per a usos múltiples que permet la connexió d'altres dispositius diferents de la impressora: unitats d'emmagatzematge externes, escàners, etc. Les seves característiques el fan apte per connectar-hi interfícies per al control extern.

La connexió de dispositius elèctrics o electrònics a aquest port ha de tenir en compte les característiques elèctriques dels circuits TTL, i en cap cas s'han de connectar circuits que treballin a una tensió diferent de 5 V; en tot cas, cal preveure els aïllaments corresponents.

El port paral·lel disposa de tres registres, dos dels quals són incomplets, els bits dels quals estan disponibles en el connector DB-25 femella de l'ordinador.

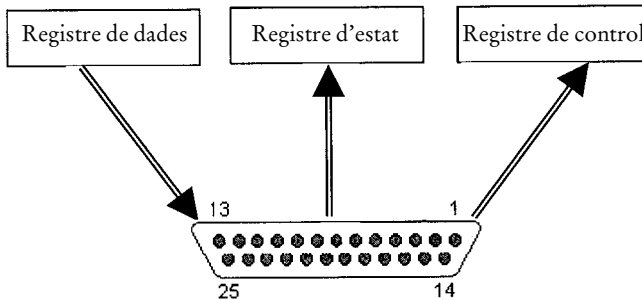


FIGURA 1.
El port paral·lel disposa de tres registres.

El registre de dades disposa de 8 *bits* i habitualment treballa amb dades de sortida, pot però treballar en ambdós sentits.

El registre d'estat té disponibles només 5 *bits* i treballa amb dades d'entrada.

El registre de control té disponibles només 4 *bits* i pot treballar tant d'entrada com de sortida.

El registre de dades l'utilitzarem per a les sortides d'informació i el registre d'estat i de control, per a les lectures d'entrada d'informació, amb aquesta configuració —se'n poden fer altres— es disposa de 8 *bits* (un octet) per a les sortides i 9 *bits* per a les entrades, tot i que per mantenir el paral·lelisme amb les sortides habitualment es treballa també amb 8 *bits*.

Les adreces d'entrada-sortida per accedir a aquests registres depenen de la configuració de l'ordinador. Habitualment el port paral·lel, si no n'hi cap altre d'instal·lat, està definit com LPT1, amb la qual cosa les adreces d'aquests registres són:

registre	adreça (hexadecimal)	adreça (decimal)
dades	378	888
estat	379	889
control	37a	890

5. ELS LENGUATGES DE PROGRAMACIÓ

La utilització del port paral·lel per a control no segueix els protocols establerts per a l'ús com a port d'impressió i, per tant, el que es fa és enviar i rebre octets d'informació a través d'aquests registres de manera directa.

Els llenguatges de programació disposen d'instruccions per realitzar aquestes funcions, a més d'instruccions complementàries per codificar i descodificar les informacions. El fet, doncs, d'escollir un llenguatge o un altre és una opció de l'usuari.

En els nivells d'educació secundària habitualment s'ha treballat amb LOGO i en les seves diferents versions, per a MS-DOS i per a Windows, i en alguns casos amb BASIC en tota la gamma de versions: GWBasic, QBasic i Visual Basic. Cada un d'aquests llenguatges requereix un aprenentatge específic i la implementació dels algorismes canvia de manera radical, especialment en el cas del Visual Basic que és un llenguatge d'última generació per a aplicacions a l'entorn Windows.

El LOGO és un llenguatge específicament dissenyat des dels seus inicis per a l'entorn educatiu basant-se en els llenguatges d'intel·ligència artificial, a més que

ha estat traduït a moltes llengües. La seva facilitat d'aprenentatge, modularitat de la programació, la interacció, els resultats immediats són factors que faciliten la concreció dels algorismes i desperten l'interès de l'alumnat.⁴ El LOGO permet la creació dels anomenats *micromons*, que són entorns de programació adaptats a la tasca que cal realitzar, en el nostre cas al control. En un micromón és possible elaborar procediments que simplifiquin les tasques de programació i centrin l'activitat en el control.

Les instruccions primitives que incorpora aquest llenguatge, en la seva versió catalana, per treballar amb els ports d'entrada-sortida de l'ordinador són:

Per a les lectures:

llegeix.port adreça_port

L'adreça s'ha d'escriure en decimal, i el resultat que retorna és un valor entre 0 i 255.

Per a l'escriptura:

escriu.port adreça_port valor

L'adreça s'ha d'escriure en decimal i el valor és un número entre 0 i 255.

Les instruccions de programació en llenguatge QBasic són similars a les utilitzades en LOGO.

Per a les lectures farem ús de la instrucció *INP(adreça_port)*. Aquesta funció retorna un valor entre 0 i 255 que correspon a l'octet llegit des del port. Tot seguit hi ha un exemple en què la variable DADA emmagatzema l'octet llegit en el port paral·lel:

DADA = INP(&H378)

Per a l'escriptura s'utilitza la instrucció *OUT adreça_port, valor*. Com abans, l'adreça s'ha d'escriure en decimal i el valor és un número entre 0 i 255.

En Visual Basic les sentències *INP* i *OUT* no existeixen. No obstant això, les podem incorporar per mitjà d'una funció API (Application Program Interface). Les funcions API poden ser utilitzades per qualsevol programa de Windows i estan contingudes a les llibreries del sistema i les reconeixem perquè tenen l'extensió DLL. Per poder fer ús d'una funció API, la llibreria que la conté, s'ha de posar a la carpeta de l'ordinador *C:/Windows/System*.

La llibreria API que utilitzarem per comunicar-nos amb el port paral·lel de l'ordinador serà *Inpout32.dll*.⁵ Gràcies a ella tindrem accés al port paral·lel per a

4. DE LA TORRE, S.; BENEDITO, S.; DE CEA, F. «El potencial cognitivo del lenguaje Logo». *InfoDidac*, núm 16 (1991), Madrid.

5. Aquesta funció és fàcil d'aconseguir d'Internet.

l'enviament i la lectura de dades amb les mateixes instruccions que utilitzàvem en QBasic, és a dir, OUT i INP.

6. LES INTERFÍCIES

La connexió de dispositius a les sortides ha de respectar les característiques elèctriques dels circuits digitals de tecnologia TTL, per tant, cal tenir en compte que per a les sortides, i de forma genèrica, un estat 1 o nivell alt en una de les sortides oferirà un voltatge entre 3,5 V i 5 V, i una intensitat de corrent de pocs mil·liamperes. Un estat 0 o nivell baix donarà un voltatge entre 0 i 0,8 V i pot absorbir uns 10 mA. Pel que fa a les entrades, cal seguir la mateixa pauta de voltatges admesos, i els circuits externs emprats han de treballar amb una alimentació de 5V, o bé usar simplement contactes de caràcter mecànic connectant i desconectant les entrades a massa.

Així, quan des d'un programa s'envii un octet al port de dades del port paral·lel de l'ordinador, el resultat serà que algunes de les sortides D0, D1..., D7, es posaran a nivell alt i altres a nivell baix. Per mitjà d'un exemple s'explica com el port de l'ordinador interpreta l'enviament d'un octet. Suposem que enviem l'Octet 01011011 al port paral·lel de l'ordinador. Aquest número passat a decimal equival al número 91. El resultat que obtindrem és el que es mostra a la següent taula:

Número de clavilla	9	8	7	6	5	4	3	2	
Nom clavilla	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
Octet	0	1	0	1	1	0	1	1	
Pes	X128	x64	X32	X16	X8	x4	x2	x1	decimal (suma)
Valor decimal	0	64	0	16	8	0	2	1	91
Voltatge a la clavilla	baix	alt	baix	alt	alt	baix	alt	alt	

Així, si volem que en el port paral·lel s'activin, és a dir, que es posin a nivell alt, les sortides D6, D4, D3 i D1 li hem d'enviar l'octet de sortida que equival al número 91. Les instruccions que haurem d'utilitzar, com ja s'ha comentat són:

LOGO	escriu.port 888,91
Visual Basic	OUT &H378,91.

A continuació es presenta el circuit per connectar un díode LED a una sortida:

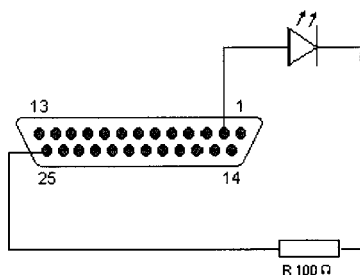


FIGURA 2.
Connexió d'un díode LED a una sortida.

Per poder controlar dispositius de més potència i a altres tensions cal emprar un relé comandat per un transistor per obtenir l'aïllament elèctric dels circuits:

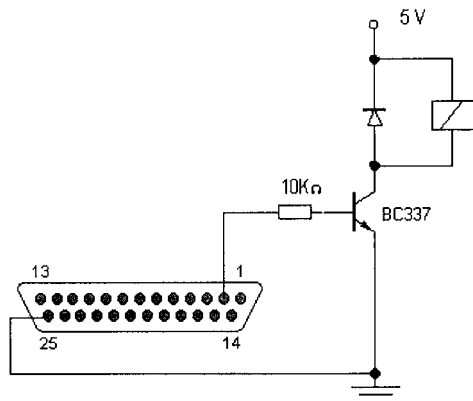


FIGURA 3.
Control de dispositius de potència a través d'un relé.

Pel que fa a les entrades, l'opció més simple és treballar amb contactes de tipus mecànic:

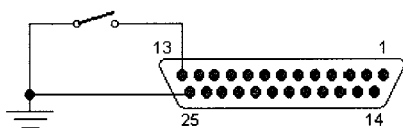


FIGURA 4.
Contactes de tipus mecànic en les entrades.

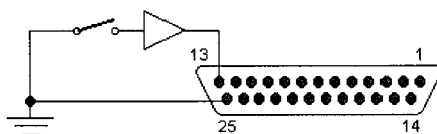


FIGURA 5.
Es poden emprar *buffers* o optoacopladors.

Si cal un cert aïllament, es poden emprar *buffers* com a intermediaris, i en casos més extrems, amb optoacopladors:

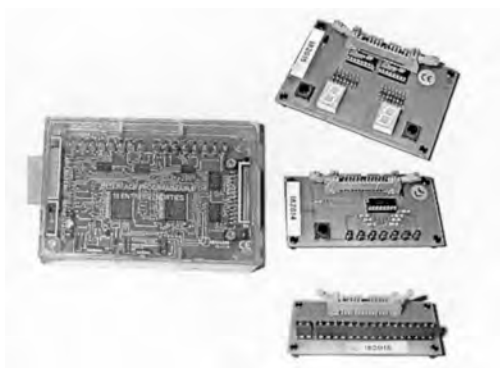


FIGURA 6.
Interfície comercial de 16 entrades i/o sortides amb alguns complements.



FIGURA 7.
Interfície feta per alumnat de 1r de Batxillerat

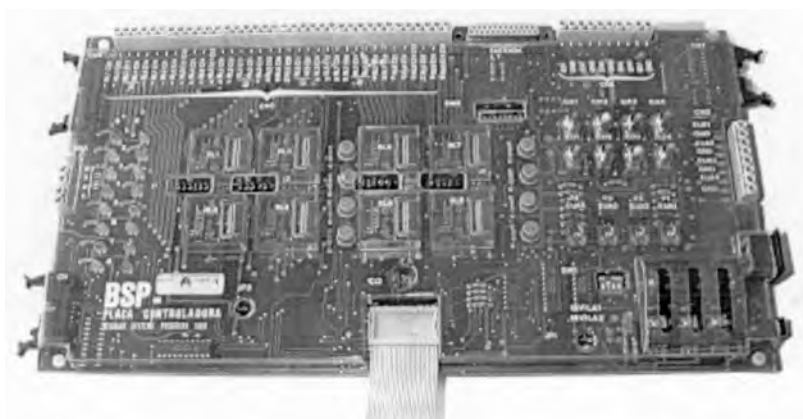


FIGURA 8.
Interfície BSP.

Aquests circuits poden ser construïts fàcilment amb components que es troben als comerços d'electrònica.

7. ELS PROJECTES

Com a mostra de les possibilitats que ofereixen aquests entorns de treballs es presenten diferents projectes elaborats a quart d'ESO i en el treball de recerca del batxillerat.

7.1. VAGONETA DE MOLL DE CÀRREGA I DESCÀRREGA

- Nivell: 4t d'ESO.
- Crèdit: Automatismes (tipificat).
- Procés: disseny del mecanisme, la funcionalitat, el sistema de sensors, connexionat elèctric, l'algorisme i el programa de control.
- Material emprat: equip estructurat per al muntatge de maquetes (components metàl·lics).
- Interfície: comercial de baix cost.
- Llenguatge: Win-Logo per a MS-DOS i micromón adaptat a la interfície.
- Ordinador: PC i386.
- Temps emprat: 10 hores (sense coneixements previs de LOGO).

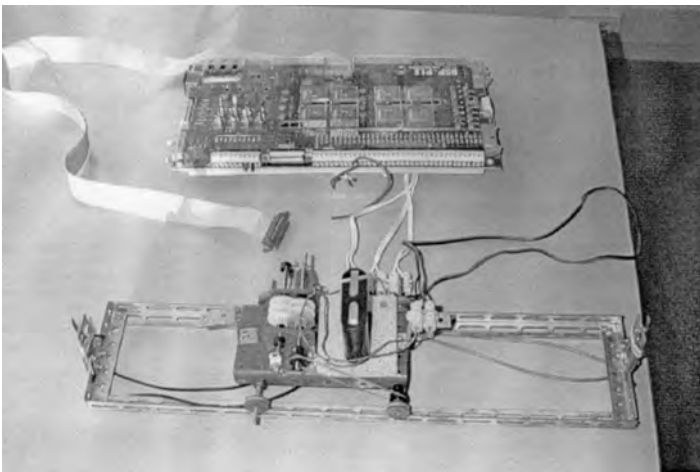


FIGURA 9.
Vagoneta de moll de càrrega i descàrrega.

7.2. ASCENSOR DE TRES PLANTES

- Nivell: 2n Batxillerat, modalitat Tecnologia. Treball de recerca.
- Procés: disseny del mecanisme, la funcionalitat, el sistema de sensors, connexionat elèctric, funcionament del port paral·lel, interfície electrònica, l'algorisme i el programa de control.
- Material emprat: equip estructurat per al muntatge de maquetes (components de plàstic).
- Interfície: elaboració dels alumnes.
- Llenguatge: Win-Logo per a MS-DOS.
- Ordinador: PC i386.
- Temps emprat: 30 hores.

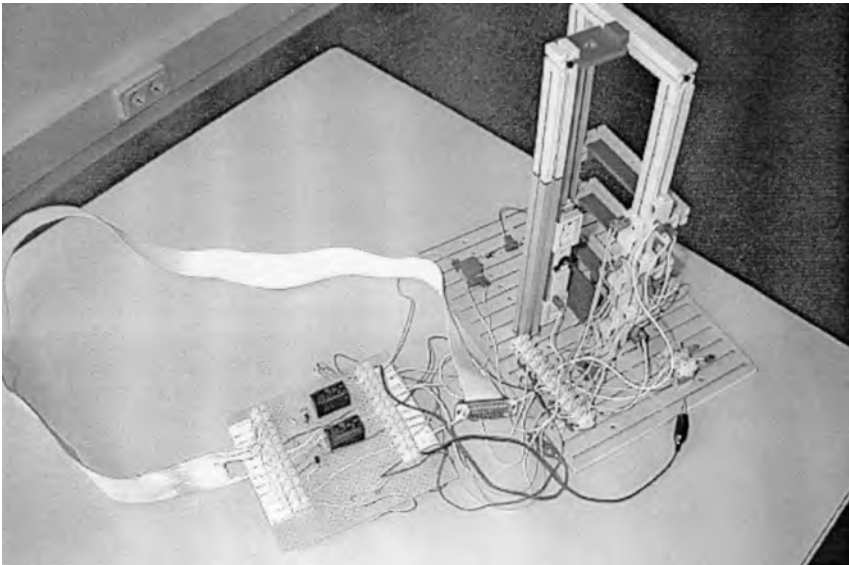


FIGURA 10.
Ascensor de tres plantes.

7.3. TENDAL AUTOMATITZAT

- Nivell: 2n Batxillerat, modalitat Tecnologia. Treball de recerca.
- Procés: disseny del mecanisme, la funcionalitat, el sistema de sensors, connexionat elèctric, funcionament del port paral·lel, interfície electrònica, l'algorisme i el programa de control.

- Material emprat: materials diversos (fusta, plàstic, lona...).
- Interfície: elaboració per part dels alumnes.
- Llenguatge: Visual Basic.
- Ordinador: PC Pentium 133.
- Temps emprat: 30 hores.



FIGURA 11.
Tendal automatitzat.

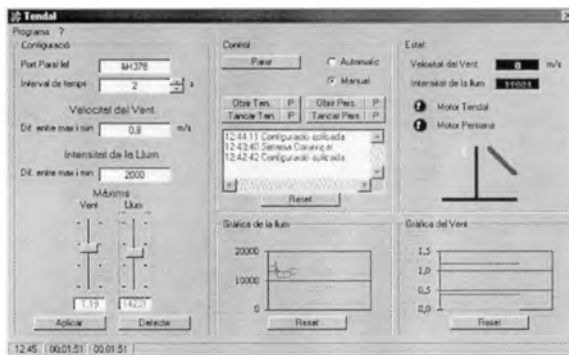


FIGURA 12.
Pantalla del programa del tendal.

8. CONCLUSIONS

La tecnologia de control incorpora i integra diferents tecnologies: la mecànica, l'electricitat, la sensòrica, l'electrònica, la informàtica, l'algorísmica, la programació d'ordinadors. Aquest conglomerat de sabers és el que motiva l'interès de les activitats de control, per als alumnes constitueix un repte i experiència global.

litzadora en un marc lúdic en el qual els aprenentatges es generen en el propi procés de creació, on l'important no és el resultat final sinó els processos de disseny, d'anàlisi, d'experimentació i d'avaluació.

Aquest procés té un caràcter didàctic molt valuós, atès que permet que l'alumnat hagi de desenvolupar capacitats heurístiques lligades al conjunt d'elements de l'automatisme, i, en el cas concret de la programació ha de treballar estratègies de programació, vinculades a les accions externes del sistema que cal automatitzar.

Les solucions tècniques i els plantejaments didàctics presentats juntament amb els resultats obtinguts ens permeten afirmar que constitueixen solucions vàlides de baix cost i alta rendibilitat tecnològica per al conjunt d'activitats que s'hi relacionen.

INTEGRACIÓ DELS CURSOS OFICIALS DE LES PRINCIPALS MULTINACIONALS DEL SECTOR INFORMÀTIC DINS DEL DESENVOLUPAMENT CURRICULAR DELS CICLES FORMATIUS DE GRAU SUPERIOR

*Carlos Ramírez Rey**

1. PRESENTACIÓ DEL CENTRE D'ESTUDIS FORMATIUS ABAT OLIBA CEU

El Centre d'Estudis Formatius Superiors (CEFS) Abat Oliba CEU va néixer fa quinze anys com a centre de formació professional al costat de dos altres centres de la Fundación San Pablo CEU (batxillerat i centre universitari).

Des de fa cinc anys imparteix cicles formatius de grau superior en les àrees d'informàtica, empresa i comerç.

2. EXPERIÈNCIA PRESENTADA

El CEFS Abat Oliba CEU presenta la seva experiència de col·laboració amb el Projecte Universitat Empresa (PUE) per integrar els cursos oficials de les principals multinacionals del sector informàtic dintre del desenvolupament curricular dels cicles formatius.

* Centre d'Estudis Formatius Superiors Abat Oliva.

3. EMPRESES I MULTINACIONALS COL·LABORADORES

Són les següents:

Multinacional informàtica	Orientació (programari /maquinari)
Microsoft	programari
Novell	programari
Lotus	programari
Oracle	programari
Cisco	maquinari
Sun	programari
Genexus	programari
Synera	programari

4. PROCÉS D'HOMOLOGACIÓ DEL CENTRE

El procés d'homologació es compon de les següents etapes:

- Adquisició del programari (4.1)
- Formació del professorat (4.2)
- Incorporació del curs oficial al crèdit més adient (4.3)
- Certificació de l'alumne (4.4)
- Examen oficial (4.5)

4.1. ADQUISICIÓ DEL PROGRAMARI

Les aules d'informàtica del centre han de estar equipades amb versions legals del programari. Les diferents multinacionals informàtiques proporcionen les seves llicències a un cost mínim molt inferior al seu preu de mercat, o fins i tot el cedeixen gratuïtament.

Fins i tot en alguns convenis el mateix alumne pot adquirir llicències a cost reduït.

4.2. FORMACIÓ DEL PROFESSORAT

Tot el professorat que imparteixi formació de cursos homologats ha d'estar certificat per la multinacional corresponent.

Els cursos de formació i certificació dels productes informàtics es solen realitzar a:

Centre	Entitat de qui depèn
Cybernàrium (Fòrum Nord, Barcelona Activa)	Ajuntament
Centre de Formació La Violeta	Generalitat

Certificacions de professorat que el Centre ja té actualment:

- Synera
- MCP Microsoft
- OCP Oracle
- CCNA Cisco
- MOUS Office 2000 Microsoft
- Java-Sun
- Genexus

4.3. INCORPORACIÓ DEL CURS OFICIAL AL CRÈDIT MÉS ADIENT

Cada curs oficial seria incorporat progressivament en el crèdit i en la unitat didàctica curricular més adient.

Actualment la incorporació en les especialitats del CEFS és aquesta:

Crèdit	Homologació	Especialitat
Sistemes operatius	MCP de Windows 2000	ADAI ¹
Anàlisi de bases de dades	Synera Datawarehouse	ADAI
Eines CASE	MOUS (Microsoft Access) Genexus Generador d'aplicacions	ADAI
Xarxes	CNA de Novell MCP de Xarxes W2000	ADAI
Sistemes gestors de Bases de dades relacionals	OCP de Oracle (desenvolupament)	ADAI
Programació Avançada	Java-Sun	ADAI
Disseny i realització en àmbits gràfics	MCP de Visual Basic	ADAI
Aplicacions informàtiques	MOUS (Office senser)	AIF ²
Aplicacions informàtiques	MOUS (Office senser)	GCIM ³

1. ADAI: Anàlisi i Disseny d'Aplicacions
2. AIF: Administració i Finances
3. GCIM: Gestió Comercial i Màrqueting

4.4. ADQUISICIÓ DEL MATERIAL OFICIAL

Tot alumne que ho vulgui pot adquirir el manual oficial de qualsevol programari homologat.

Hi ha tres possibilitats:

1. Material imprès pel propi PUE a les instal·lacions de la UPC
2. Llibres d'editorials autoritzats com a oficials (McGraw Hill)
3. Material electrònic (PDF, HTML), per exemple CISCO, Genexus i Synera

4.5. CERTIFICACIÓ DE L'ALUMNE

Tot alumne que:

1. Hagi comprat el material oficial.
2. Tingui una assistència mínima obligatòria.
3. Hagi aprovat l'examen.

Se li pot demanar un certificat d'aprofitament-assistència signat per la multinacional, el PUE i el professor certificat del CEFS Abat Oliba CEU.

4.6. EXAMEN OFICIAL

Tots els alumnes que tinguin el certificat d'assistència després poden abonar els drets de l'examen oficial de la multinacional, i faran l'examen a les instal·lacions del PUE a la UPC, o a través de connexió a Internet amb la multinacional.

5. LES CONSEQÜÈNCIES

El número de certificacions és molt alt, i continua creixent. És molt difícil incorporar-les totes als continguts curriculars dels cicles formatius de grau superior. Per aquest motiu, es posa en marxa un projecte revolucionari per superar de l'anterior:

L'Engineering Abat Oliba CEU-PUE

Aquest projecte revolucionari està format per dos anys d'estudis informàtics:

Primer any: curs d'accés per a llicenciats, diplomats, CFGS de branques no informàtiques.

Continguts: Introducció a la programació. Introducció a l'anàlisi. Introducció a les bases de dades. Introducció a les xarxes.

Segon any: Accés directe a llicenciats, diplomats i CFGS de la branca informàtica.

Continguts: Incorporació de totes les certificacions de desenvolupament i totes les certificacions de sistemes i xarxes incloent material oficial i drets del primer examen oficial.

Les dues branques són:

- System Engineering
(Gestió de sistemes)
- CCNA de Cisco System
- CNA de Novell
- MCP de xarxes de Microsoft
- OCP d'administració d'Oracle
- Developments Engineering
(Desenvolupament d'aplicacions)
- MCP de llenguatges de Microsoft
- SUN-JAVA
- CLS i CLP de Lotus
- Genexus
- Synera (Datawarehouse)

L'horari és de tarda, de 18.30 a 21.30 h de dilluns a dijous d'octubre a juny.

La docència es fa en el Centre d'Ensenyament Superior Abat Oliba CEU (centre universitari), situat al Carrer Bellesguard, 30, al costat del Museu de la Ciència, a Barcelona ciutat.

L'ADQUISICIÓ DE DADES COM A INSTRUMENT DE MESURA I ANÀLISI A LES MATÈRIES DE BATXILLERAT DE LA MODALITAT DE TECNOLOGIA

Albert Pérez Montfort i Jordi Regalés Barta***

1. RESUM

Es tracta de presentar un sistema multimesura d'aplicació múltiple i versàtil que, en temps real i de manera autònoma, permet a l'alumnat realitzar mesures, emmagatzemar-les, analitzar-les en el mateix sistema o bé ser transferides a l'ordinador per aplicar programaris més potents. El sistema s'ha experimentat a Mecànica i a Electrotècnia i té aplicació a Tecnologia industrial, Electrònica i Física. L'experimentació s'ha dut a terme als instituts IES Matadepera i IES Montserrat Roig, de Terrassa.

2. INTRODUCCIÓ

Un dels factors imprescindibles en qualsevol afer de la tecnologia i de la ciència és la mesura de magnituds. La disposició d'instruments de mesura fiables, precisos i fàcils d'emprar és fonamental per al desenvolupament de processos d'investigació i d'aplicació en els camps esmentats. En el camp de l'ensenyament, els instruments esdevenen un objecte d'estudi i un estri per a l'aprenentatge dels procediments de mesura i dels continguts objecte de la matèria corresponent.

L'instrument de mesura fa evident i quantifica magnituds de caràcter químic, físic, biològic, etc., i això permet estudiar, analitzar, i avaluar fenòmens, situacions, màquines, processos, productes; per tant, és un element imbricat i un factor de desenvolupament de la tecnociència.

L'evolució tecnològica experimentada a la segona meitat del segle XX en l'e-

* IES Matadepera.

** IES Montserrat Roig, Terrassa.

lectrònica, la informàtica i la microeletrònica ha fet possible la transformació dels instruments clàssics en extensions del sistema informàtic multiplicant la seva funcionalitat i simplificant-ne l'ús. A més, l'evolució de les prestacions ha estat lligada a una reducció dràstica dels preus, la qual cosa ha permès que instruments considerats d'ús industrial o de laboratoris d'investigació hagin arribat fins i tot a l'entorn domèstic, i, evidentment, a l'entorn educatiu. En aquest mateix procés evolutiu els instruments de baix cost basats en sistemes d'adquisició de dades han passat d'estar incorporats a l'ordinador a ser autònoms i poder treballar conjuntament quan l'aplicació així ho requereix.

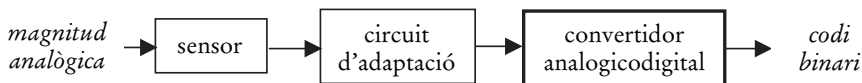
La Unesco, a través del grup de treball WG 3.1 de l'IFIP (International Federation for Information Processing), recomana la inclusió en els currículums d'educació secundària¹, la robòtica, el control i la mesura amb sistemes informàtics.²

L'ús d'aquest tipus d'instrumentació en els centres d'ensenyament, però, ha estat condicionat per la disponibilitat dels recursos físics, dels complements de programari corresponents i de la formació del professorat. En el mercat hi ha productes comercials, amb un ventall de prestacions i costos molt diversos, per realitzar activitats en aquest entorn, però pel seu desconeixement o pel seu preu no han estat sempre a l'abast dels centres educatius.

La realització i avaluació de l'experiència aquí mostrada ha estat possible gràcies a la col·laboració de l'empresa Eurociencia, SA, a qui volem agrair l'interès mostrat.

3. ELS INSTRUMENTS DE MESURA BASATS EN SISTEMES INFORMÀTICS D'ADQUISICIÓ DE DADES

Els instruments basats en sistemes d'adquisició de dades, en definitiva, són instruments de mesura digitals fonamentats en la conversió d'una magnitud, habitualment analògica, a un valor representat en algun sistema binari. Això és el que li permet la relació amb qualsevol sistema informàtic. L'element que realitza aquest canvi de l'entorn analògic a l'entorn binari és un dispositiu electrònic anomenat *convertidor analogicodigital* o *ADC (Analog Digital Converter)*.



1. Informatics for Secondary Education. A Curriculum for School. París: IFIP-UNESCO, 1994.
2. Ídem, p. 67.

Aquest element és el que determina fonamentalment una bona part de les prestacions d'un instrument digital, a més dels elements sensibles a la magnitud o sensors.

El convertidor analogicodigital disposa d'una entrada del senyal extern que cal mesurar (habitualment, tensió elèctrica), V_i , una tensió de referència, V_{ref} , i un conjunt de línies (*bits*) de sortida on s'obté el codi binari de sortida que està en relació amb el valor del voltatge d'entrada, segons la relació:

$$N = \frac{V_i}{V_{ref}} 2^{n-1}$$

On N és el valor numèric representat pel codi binari de sortida i n , el nombre de bits del convertidor analogicodigital. El fet de *digitalitzar* una magnitud analògica implica passar a un entorn discret, la codificació de la magnitud serà més exacta com més bits disposi el codi de sortida del convertidor. Aquesta dada, el nombre de bits del convertidor, defineix una de les prestacions bàsiques d'aquest element i del sistema on es troba inserit.

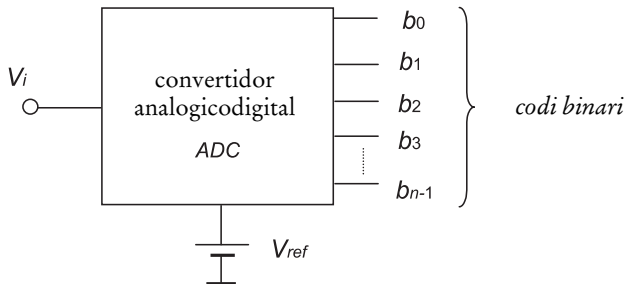


FIGURA 1
Convertidor analogicodigital.

Des del moment que la mesura d'una magnitud està disponible en un sistema digital, ja és possible emprar qualsevol tècnica de caràcter informàtic que permeti el seu emmagatzematge a memòria RAM, tractament numèric, tractament gràfic, transferència de dades a través d'un port de comunicacions, etc.

Així, en un instrument basat en aquesta tècnica és comú disposar d'un maquinari especialitzat en la mesura i en el tractament microelectrònic juntament amb un programari, resident en memòria ROM o en RAM no volàtil (Flash), per poder programar les condicions de mesura i el tractament de les dades capturades. Aquesta configuració li permet treballar de forma autònoma, i quan sigui necessari connectar-se a un ordinador personal per treballar conjuntament en la presa de dades o per a la transferència de les mesures emmagatzemades per al seu tractament posterior: anàlisi numèric i gràfic, impressió, emmagatzematge en disc, etc.

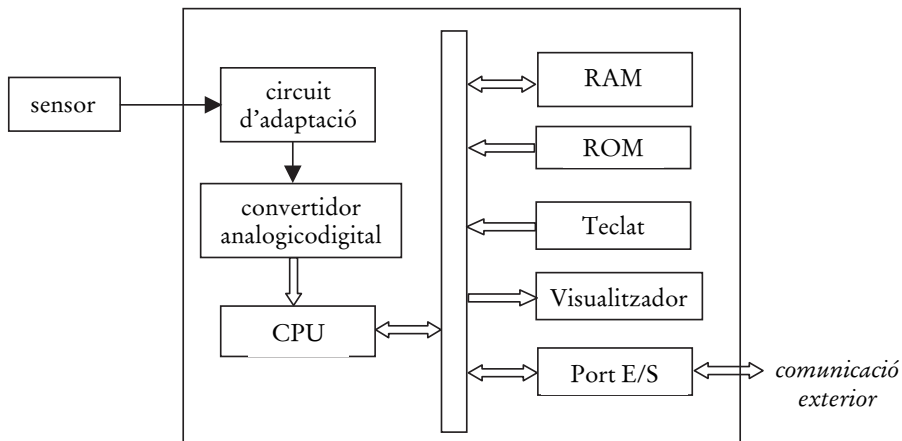


FIGURA 2.
Instrument versàtil i multimesurador.

Aquesta configuració, que sembla per a un instrument dedicat, ha evolucionat cap al concepte d'*instrument versàtil i multimesurador*, que permet la mesura simultània de diverses magnituds i permet disposar de diferents tipus de sensors per adaptar-se a la mesura de diverses magnituds, esdevenint un instrument amb caràcter universal. La comunicació exterior li permet connectar-se amb altres sistemes informàtics, amb pantalles externes, impressores, etc.

El desenvolupament dels entorns gràfics de programació juntament amb aquests tipus d'instruments de caràcter universal han donat lloc al concepte d'*instrument virtual*.

4. APORTACIONS DELS INSTRUMENTS DE MESURA BASATS EN L'ADQUISICIÓ DE DADES

La utilització d'aquest tipus d'instrumentació permet:

- L'estalvi d'instrumentació dedicada i independent amb el corresponent estalvi econòmic.
- La integració de les mesures en un mateix entorn de treball.
- El treball de camp.
- L'emmagatzematge automàtic de la informació.
- La síntesi entre maquinari i programari.
- La transferència de les mesures per mitjans electrònics.
- L'adaptació dels intervals de mesura a la velocitat del fenomen que cal estudiar.

— Separar, si és el cas, els processos d'adquisició de dades i el seu anàlisi amb ordinador.

Des del punt de vista didàctic, la instrumentació de caràcter universal amb tractament de dades aporta a l'ensenyament:

- La simplificació dels procediments per a la mesura i presa de dades.
- La reducció del temps d'aprenentatge de l'ús d'instruments.
- La polivalència de la instrumentació.
- Facilita l'atenció més en el procés o experiment que en els aspectes accessoris.
- Facilita l'establiment de les relacions entre variables.
- Facilita la comparació de resultats.
- Redueix el temps d'anàlisi i d'obtenció de conclusions.
- Permet realitzar un experiment demostratiu per prendre dades i el seu anàlisi posterior amb l'ordinador.
- La flexibilitat d'aplicació a diferents nivells educatius i de disciplines.

Aquest darrer aspecte és important, atès que molta instrumentació de caràcter professional es considera adequada per a nivells educatius alts; amb aquests sistemes més universals la dificultat d'utilització es redueix alhora que el mateix instrument pot tenir diferents nivells d'ús. Aquesta polivalència li dona un espectre molt ampli d'aplicació: secundària obligatòria, batxillerat, formació professional, universitat.

5. L'INSTRUMENT EXPERIMENTAT



FIGURA 3.
VTT (Visualització Tractament Transferències).

3. VTT és un instrument de Jeulin, SA, (www.jeulin.fr) representada a Espanya per Eurociencia, SA (www.eurociencia.com).

L'instrument universal utilitzat s'anomena *VTT*³ (Visualització Tractament Transferència), i disposa d'una unitat o consola portàtil que disposa de totes les funcions d'un instrument digital i admet la connexió de fins a quatre mòduls de mesura per a diverses magnituds. Pot treballar en dos modes:

- Com instrument autònom,
- Com instrument en comunicació directa a l'ordinador personal.

Disposa d'una gamma molt àmplia de mòduls de mesura per a diferents àmbits:⁴

Física	Química	Biologia
Ultrasons (distància)	PH	Freqüència cardíaca
Barrera òptica de pas	Colorimetria	Consum d'oxigen
Força		Intensitat de llum
Pressió absoluta		Higròmetre
Voltatge		
Intensitat elèctrica		
Camp magnètic		
So		
Temperatura		
Geiger-Muller		

Les característiques tècniques de la consola són:

- Pantalla gràfica amb una resolució de 128 × 128 pixels.
- Teclat integrat amb 18 tecles.
- Convertidor A/D de 10 bits amb un temps de conversió 5 µs.
- Quatre entrades de mòduls de mesura amb identificació automàtica del mòdul i del seu rang de mesura.
- Una sortida analògica.
- 8 entrades digitals.
- 4 sortides digitals.
- Una entrada de sincronisme extern.
- Un port de comunicació sèrie RS-232C.
- 2 processadors.
- Memòria Flash: 512 kB.
- Memòria RAM: 128 kB.
- Alimentació dual per piles i per alimentador extern.

4. Dades subministrades per l'empresa.

La consola admet programaris interns que queden emmagatzemats de manera permanent en la seva memòria Flash, poden eliminar-se, actualitzar-se i conviure més d'un a la memòria. Aquests programaris són de caràcter general i n'hi ha també de caràcter específic adaptats a les característiques de l'adquisició, i emulen instruments clàssics com el multímetre o l'oscil·loscopi. En el moment de redacció d'aquest article estan disponibles els programaris d'aplicació a la tecnologia següents:



FIGURA 4.
Pantalla de VTT.

- Multímetre
- Enregistrador
- Oscil·loscopi
- Consigna

Amb el programa *Multímetre* és possible realitzar lectures de quatre magnituds i veure'n el valor numèric a la pantalla.

El programa *Enregistrador* permet definir les modalitats de captació manual i automàtica. La modalitat automàtica pot ser programada per a durades des de 50 s a 30 dies.

El programa *Oscil·loscopi* emula el funcionament d'un oscil·loscopi digital de quatre canals, amb memòria i cursor de seguiment.

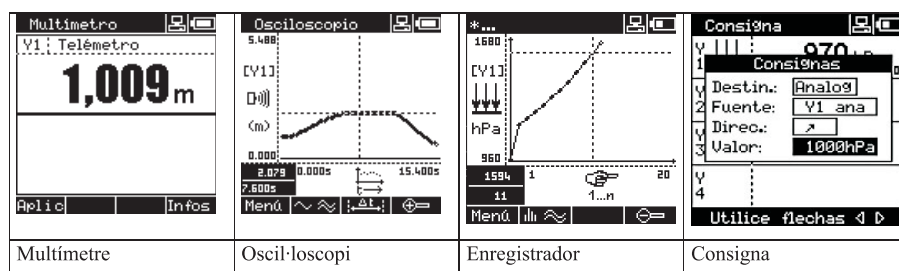


FIGURA 5.

D'esquerra a dreta: multímetre, oscil·loscopi, enregistrador, consigna.

El programa *Consigna* permet realitzar activitats de control de les sortides digitals i analògica en funció de les magnituds mesurades i dels paràmetres programats.

Les dades enregistrades poden ser emmagatzemades a la memòria en forma de fitxer i ser llegides posteriorment o transferides a l'ordinador.

Les dades enregistrades a la memòria de la consola poden ser transferides a l'ordinador a través d'un enllaç a través dels ports sèrie i el programa *Centre de control*, amb el qual a més es poden fer altres operacions com la representació gràfica, la modelització lineal, mesures sobre la gràfica, la impressió, la càrrega de programes a la consola. Permet també la presentació de la consola virtual en la pantalla del monitor per fer presentacions a un grup d'alumnes.

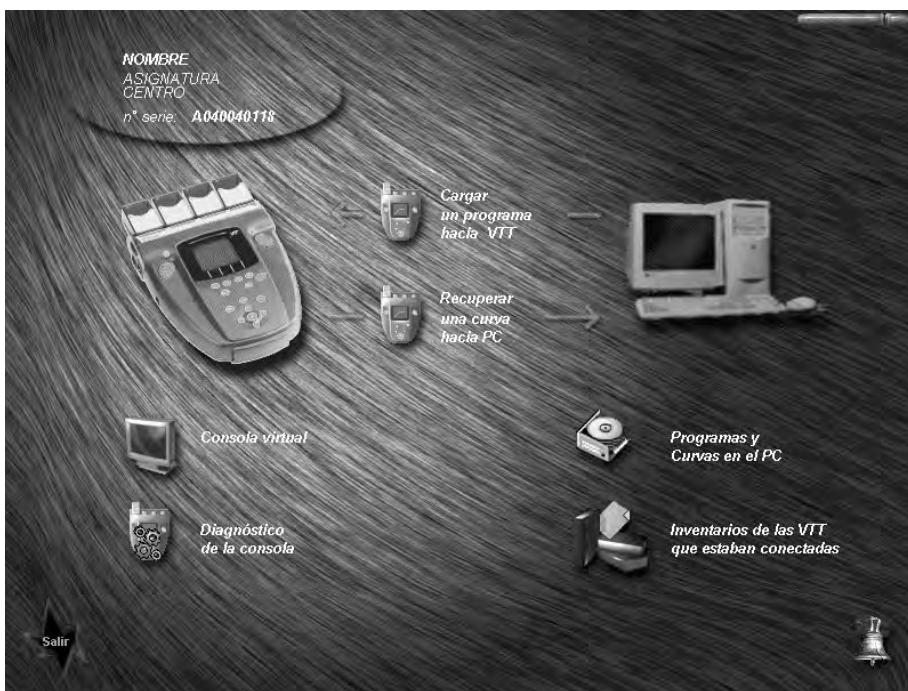


FIGURA 6.
Pantalla inicial del programa: centre de control.

L'altra sistema de treball és en connexió a l'ordinador, en què la consola esdevé un intermediari entre els sensors i l'ordinador, el control del sistema està en mans del programa de caràcter genèric *Willie*, que mesura, visualitza, enregistra les dades i permet la modelització simple.

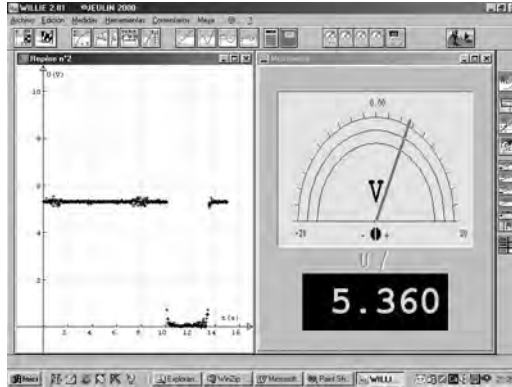


FIGURA 7.
Pantalla del programa WILLIE.

El programa permet emprar la sortida analògica com a generador de funcions amb selector de la forma d'ona: sinusoidal, triangular i quadrada, regulació del nivell entre 0 i 2,5 V, regulació del període entre 0,1 i 60 s:



FIGURA 8.
Generador de funcions (programa WILLIE).

Aquesta opció és interessant atès que permet estalviar, en algunes aplicacions, aquest instrument de laboratori.

6. LES ACTIVITATS DIDÀCTIQUES REALITZADES

Les activitats experimentades amb l'alumnat s'han realitzat a nivell de Batxillerat.

A Electrotècnia s'ha aplicat a la mesura en circuits de corrent altern, específicament al circuit RC. Per contrastar els procediments emprats i els resultats obtinguts, s'han realitzat mesures amb el multímetre digital, l'oscil·loscopi i amb el VTT com a instrument autònom. El circuit muntat:

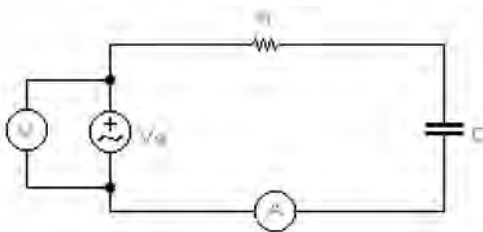


FIGURA 9.
Circuit RC muntat.

En què el voltímetre i l'amperímetre són els del VTT. El resultat obtingut, tractat amb el centre de control és:

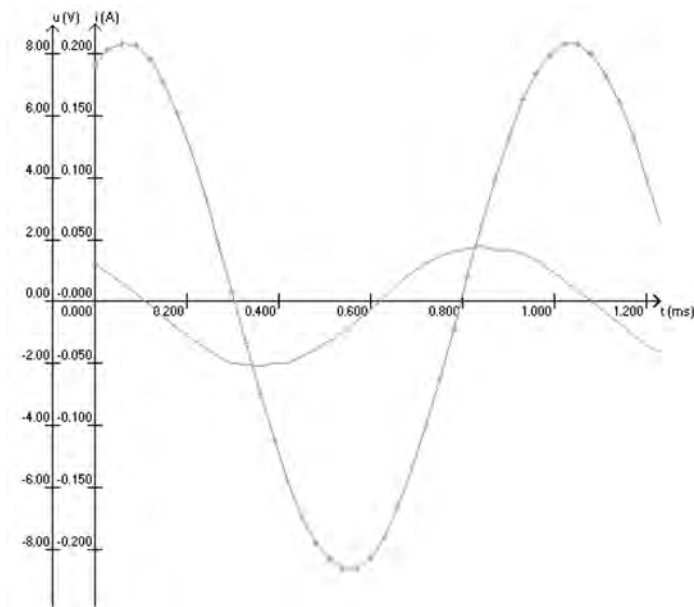
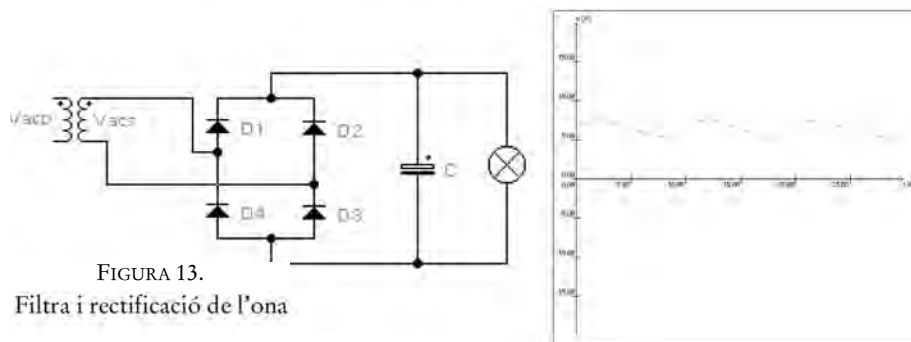
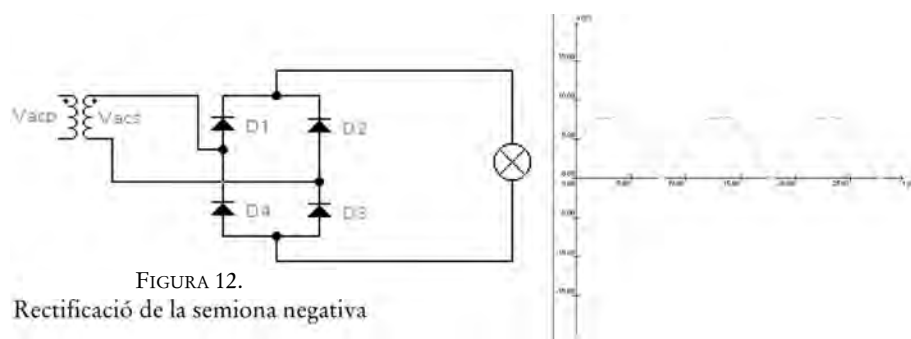
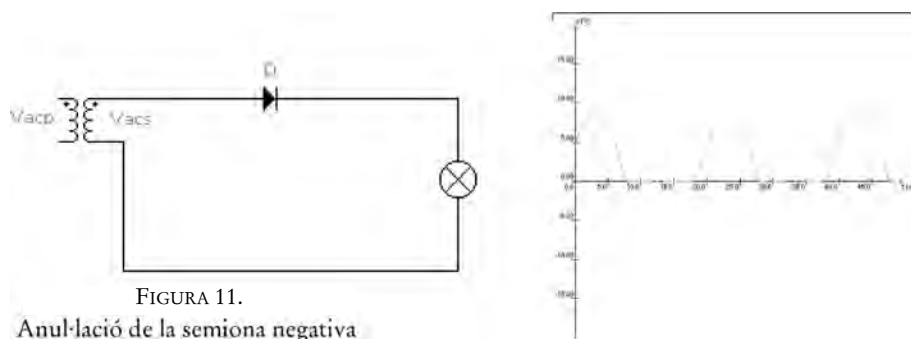


FIGURA 10.
Resultat obtingut sobr el circuit RC.

El temps emprat per al seu ús com a instrument autònom va ser extraordinàriament ràpid, en una classe va ser possible el muntatge del circuit i la realització de les mesures, incloent la familiarització amb el VTT que va despertar la curiositat de l'alumnat.

També s'ha utilitzat el voltímetre per veure la rectificació del corrent altern produït per un transformador. A continuació es poden observar els muntatges realitzats així com les gràfiques obtingudes.



7. CONCLUSIONS

El sistema presentat aquí té, d'entrada, l'avantatge de ser un sistema de mesura autònom i amb possibilitats de ser connectat a l'ordinador, i amb el preu d'un oscil·loscopi es disposa d'un instrument molt més potent i versàtil per a les aplicacions que es poden realitzar al batxillerat.

Entre els avantatges que presenta es poden destacar:

<i>Ergonomia</i>	<i>Funcionalitat</i>	<i>Economia</i>
Grandària reduïda	Facilitat d'aprenentatge	Preu raonable
Pes lleuger	Autonomia operativa	Evita la compra de molts instruments
Transport fàcil	Flexibilitat d'aplicació	Manteniment mínim
Funciona amb piles	Alimentació mixta	Possibilitat d'ampliació de nous sensors
Disseny funcional i atractiu	Programes residents fiables	
	Suport de programari en ordinador personal: programes senzills i fiables	
	Permet la captació i el control de dispositius.	

Des del punt de vista didàctic:

— Simplifica el temps d'aprenentatge del seu ús, tant per al professorat com per a l'alumnat.

— Possibilita la mesura simultània de diferents magnituds.

— Permet veure de manera immediata, i sense ordinador, la corba de les dades registrades.

— Facilita l'execució d'assaigs repetits.

Per tant, es tracta d'un instrument molt interessant per a l'àrea de tecnologia atès que permet el treball pràctic molt interessant des del punt de vista didàctic i la rendibilitat del temps pot ser molt elevada.

EL SECTOR INDUSTRIAL I COMERCIAL DEL MOBLE A LA SÈNIA. LA BASE PER DESENVOLUPAR UN CRÈDIT VARIABLE TIPIFICAT DE L'ÀREA DE TECNOLOGIA

*Miquel Subirats Villalbí**

1. INTRODUCCIÓ

Presentem un conjunt de projectes de fabricació de mobles auxiliars per a la llar, creats per alumnes de 4t d'ESO com a eix conductor en el crèdit variable tipificat Tècniques d'organització i gestió.

Alguns dels mobles projectats han esdevingut prototips a escala real, gràcies a la col·laboració del cicle formatiu de grau mitjà (CFGM) de fabricació industrial de fusteria i moble, que s'imparteix al mateix Institut.

2. ORÍGENS I OBJECTIUS DEL CRÈDIT A L'INSTITUT

El curs 1999-2000 es va introduir aquest crèdit d'ampliació en l'oferta de variables de segon cicle d'ESO. Comptant que s'ha impartit durant els dos primers trimestres de cada curs, hi han participat aproximadament uns seixanta alumnes.

El crèdit familiaritza l'alumnat amb el sistema de producció i comercialització del sector industrial local; permet valorar les diferències entre el treball artesanal i el treball industrial, i introdueix la redacció de pressupostos i el càlcul aproximat de costos de producció.

Durant els tres mesos de durada del crèdit, unes 35 hores, els alumnes, en grups de dos o tres, i individualment en algun cas puntual, preparen un projecte de desenvolupament d'un moble auxiliar. Cal explicar que es proposa un moble auxiliar per la seua funció complementària respecte de la resta de mobiliari, al qual no està lligat necessàriament en estil, modulació, materials i acabats.

A l'inici de cada projecte, cal fer un estudi de mercat per conèixer el produc-

* IES La Sénia, Montsià.

tes existents (preus, tendències de disseny, publicitat per presentar-los...) i analitzar les possibilitats de venda d'un nou producte.

3. ACTIVITATS DEL CRÈDIT

Unes primeres informacions teòriques donaran pas a les activitats pràctiques. Durant les sessions teòriques es tracten temes de tècniques d'organització i gestió definits segons el programa acadèmic i es fa incidència en els coneixements de materials específics: dibuix tècnic, disseny i publicitat.

Les sessions pràctiques comencen a partir de propostes per al projecte d'un nou moble. Els equips de treball inicien la recerca de dades per conèixer els mobles existents en catàlegs, revistes, botigues... També cal aconseguir dades al voltant de l'ergonomia i la normalització.

En aquest curs els alumnes del primer trimestre van poder visitar la Fira de València per veure mobles i aconseguir catàlegs.

El següent pas és la generació d'idees per dissenyar un moble auxiliar diferent als existents al mercat, amb estil propi i amb materials i acabats concrets. La base d'aquesta fase és el croquis, tant en sistema dièdric com en perspectiva isomètrica. Després d'algunes propostes fetes per diferents alumnes de l'equip, cal decidir la proposta més interessant segons els criteris de disseny, les dificultats de construcció o bé el preu de venda previst.

Un cop seleccionat el projecte, es desenvolupa paral·lelament la construcció d'una maqueta a escala 1:5 i els plànols a escala 1:10. Aquesta duplictat ve deter-



FIGURA 1.
Procés de disseny i fotografia d'un
penja-robes (mesures de 50 × 50 × 180 cm).



FIGURA 2.
Penja-robes.

minada per la complexitat de cada moble: en alguns casos és més fàcil trobar les solucions d'unió i muntatge durant la construcció de la maqueta; en d'altres, cal trobar formes i posicions d'algunes peces, primer en dibuix dièdric, abans de tallar-les. El procés de construcció de la maqueta ens permetrà calcular, dia a dia, el temps destinat a cada peça i preparar els diagrames d'operacions. El dibuix a escala ens facilitarà el càlcul de la quantitat de material necessari. Després, es podrà redactar un pressupost aproximat del cost de producció del moble, i en sumar-hi la resta de despeses fixes de l'empresa es podrà determinar el cost de venda previst.

Per acabar l'activitat, resta dissenyar la publicitat que ha de donar a conèixer el moble. Es crea el nom i el logotip d'una empresa, es redacten cartes comercials per presentar-se al sector i es preparen uns catàlegs en què es presenten els mobles amb els dibuixos i perspectives.

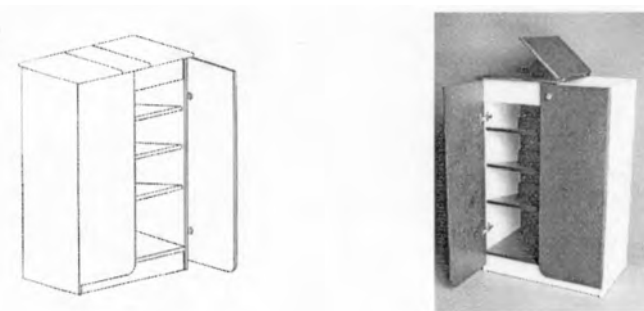


FIGURA 4.

Croquis i fotografia d'un armari per guardar sabates (mides de 80 × 40 × 120 cm).

4. PARTICIPACIÓ DEL CRÈDIT DE TÈCNiques D'ORGANITZACIÓ I GESTIÓ

Alguns projectes es van considerar interessants per desenvolupar al CFGM de fabricació industrial de fusteria i moble. La col·laboració del CFGM va permetre la fabricació, durant el segon trimestre, dels mobles projectats pels alumnes de 4t d'ESO durant el trimestre anterior i d'aquesta manera alterna disposem de dotze mobles acabats i tres en procés de fabricació.

També cal destacar que alguns d'aquests mobles han participat en exposicions. La primera vegada va ser a la X Fira de Sant Josep, a Rossell, al mes de març del curs passat; després, a final de curs, a la I Mostra de mobles dissenyats i fabricats a l'Institut, a la Casa de Cultura de la Sènia. Aquest any, està previst repetir aquestes experiències. Al mateix temps, tres d'aquests mobles estaran exposats al saló EXPOTECNIC de Tarragona.

La majoria dels alumnes que van participar en el crèdit el curs passat continuen estudiant a l'Institut: uns han passat al CFGM de fabricació industrial de fusteria i moble, altres al CFGM de gestió administrativa i la resta al Batxillerat.

Després de dos cursos, aquest crèdit ha obtingut el reconeixement per part de la comunitat educativa i pretén consolidar-se al final de l'ESO com a una oportunitat d'apropar l'alumnat a la realitat del món laboral. Tot i que gran part d'aquests alumnes en tenen referències a l'entorn familiar o social de la seua població, l'Institut pretén aprofundir en aspectes teoricoacadèmics i propiciar un estudi més tècnic amb la recerca de temes actuals.



FIGURA 4.

Alumnes preparant les maquetes i els dibuixos per a la construcció de les tres tauletes multiús. Aquestes tauletes s'agrupen formant un cub d'uns 50 cm d'aresta. El conjunt plegat pot servir com a taula de racó on col·locar-hi el telèfon, una làmpada...; desplegadas, poden ser taules auxiliars per a la sala d'estar, es poden convertir en dos tamborets i una taula per jugar a escacs...

Finalment, s'inclouen alguns projectes d'interès del curs passat que ja són realitat amb el moble definitiu i altres d'aquest curs que properament passaran als taller del CFGM.



FIGURA 5.

Construcció dels mobles d'una sala d'estar. El conjunt de mobles està format per uns sofàs individuals o de diverses places, una taula de centre, uns mòduls i prestatgeries per a equips audiovisuals i una làmpada de peu. La presentació s'ha fet amb parets de taulers simulant una sala amb finestres i cortines. Properament, s'iniciarà el procés de fabricació a escala real.

ADRECES ELECTRÒNIQUES DELS AUTORS

Alexandre Aymerich: *aaymeric@pie.xtec.es;*
<http://www.geocities.com/tecnoprojecte/pcs.htm>

Teia Baus Roset: *lesalzines@institucio.org*

Marià Cano Santos: *mcano@pie.xtec.es*

Xavier Carrera: *carrera@pip.udl.es*

Roser Cussó: *rcusso@pie.xtec.es*

Joan Grau Mauri: *jgraum@yahoo.es*

Juan Alejo Herraiz: *jaherraiz@sabadell.lamalla.net*

Andreu Martin: *amarti22@pie.xtec.es*

Feliu Muniente: *fmunient@pie.xtec.es*
<http://www.xtec.es/~fmunient>

Albert Pérez i Jordi Regalés: *aperez16@pie.xtec.es*

Francesc Pérez: *drfperez@terra.es*

Carlos Ramírez Rey: *c.ramirez@ctv.es* o *cramirez@abatoliva.edu*

Jordi Regalés: *jregales@pie.xtec.es*

TAULA

Presentació	5
L'ordinador i els nous mitjans de comunicació, <i>per Alexandre Aymerich Pastallé</i>	7
Projecte Tecnodiver: les noves tecnologies com a recurs d'aprenentatge de l'àrea de tecnologia en l'ESO, <i>per Teia Baus</i>	21
Activitats del Seminari Permanent de Tecnologia de Tarragona. Una proposta d'organització per al professorat de l'àrea de Tecnologia, <i>per Marià Cano Santos</i>	25
Avaluació de la Tecnologia a l'ESO a partir dels objectius terminals, <i>per Xavier Carrera, Jaume Barbosa, Francisco González, Manel Dago, David Saura, Amadeu Bonet, Xavier Franch i Montserrat Guàrdia</i>	31
Construcció d'un aparell psicodèlic d'un canal, <i>per Felipe Cuerpo Molina</i>	43
Ensenyem tecnologia amb informàtica. IES Príncep de Viana: dos anys d'experiència, <i>per Roser Cussó i Calabuig, Marjo Fernández Mostaza i Jordi Orts González</i>	55
Realització d'un vídeo didàctic dins l'etapa de l'ESO, <i>per Miquel Elías Cervera</i>	69
Estudi i realització de la maqueta d'un objecte tecnològic relacionat amb la revolució industrial, <i>per Joan Grau</i>	73
Avantatges en la introducció d'algunes eines electroportàtils a les pràctiques de tecnologia, <i>per Juan Alejo Herraiz Cabello</i>	79

Informàtica industrial i robòtica: matèria optativa del Batxillerat dissenyada pel centre, <i>per Pere Lirón</i>	85
El disseny de pàgines web com a suport del projecte tecnològic, <i>per Andreu Martín Martínez, Dolors Juan Arbó i Albert Andreu Sabadell</i>	95
Guia de treballs pràctics d'energia solar, <i>per Josep Anton Minguella i Maria Clara Torrens</i>	107
Programació de l'equip SADEX des de llenguatges d'alt nivell tipus Visual Basic, <i>per Feliu Muniente</i>	133
La Tecnologia: una eina fonamental per a l'atenció a la diversitat. Un exemple d'aplicació a l'IES de La Sénia, <i>per José Luis Ronda Ivars i Miquel Subirats Villalbí</i>	135
Exposició dels treballs de recerca en Tecnologia mitjançant pòsters científics, <i>per Francesc Pérez García</i>	143
Activitats de control amb ordinador o a través del port paral·lel, <i>per Albert Pérez Monfort i Jordi Regalés Barta</i>	153
Integració dels cursos oficials de les principals multinacionals del sector informàtic dins del desenvolupament curricular dels cicles formatius de grau superior, <i>per Carlos Ramírez Rey</i>	165
L'adquisició de dades com a instrument de mesura i anàlisi a les matèries del batxillerat de la modalitat de tecnologia, <i>per Albert Pérez Montfort i Jordi Regalés Barta</i>	171
El sector industrial i comercial del moble a la Sénia. La base per desenvolupar un crèdit variable tipificat de l'àrea de tecnologia, <i>per Miquel Subirats Villalbí</i>	183
Adreces electròniques dels autors	189

