



Treball de fi de màster

Títol: Material didàctic per pissarra digital sobre la matèria de Tecnologies de tercer d'ESO.

Cognoms: Aguilera Giménez

Nom: Sofía

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

Especialitat: Tecnologia

Director/a: Joan Jorge

Data de lectura: 30 de Juny de 2011

1. Índex

1.	Índex.....	2
2.	Introducció.....	3
2.1.	Les TIC a les aules.....	3
2.2.	El Projecte eduCat1x1.....	4
3.	Definició i context del problema.....	5
3.1.	Necessitat de material digital.....	5
3.2.	Context.....	6
3.2.1.	Tecnologies. Tercer curs de l'ESO.....	6
4.	Descripció de la solució.....	13
4.1.	Programari.....	13
4.2.	Programació de la unitat didàctica.....	13
4.2.1.	Material didàctic analitzat.....	14
4.2.2.	Programació Unitat Didàctica “Màquines, Mecanismes i estructures”.....	17
4.3.	Metodologies docents emprades.....	26
4.3.1.	El puzle.....	26
4.3.2.	Anàlisi d'objectes.....	29
5.	Resultats.....	30
6.	Conclusions.....	30
7.	Agraïments.....	30
8.	Bibliografia.....	31

2. Introducció

2.1. Les TIC a les aules

Les tecnologies de la informació i la comunicació, conegudes amb les sigles TIC, fa temps que formen part de la nostra vida diària, a casa i a la feina. Fem moltes coses amb l'ajuda de l'ordinador i Internet: la compra del supermercat, demanar hora per tràmits com renovar el DNI o passar la ITV, mantenir contacte amb els nostres familiars i amics, comprar bitllets d'avió, de tren..., i moltes coses més que abans requerien desplaçament i temps. Les aules dels instituts de secundària no han pogut romandre impassibles davant aquesta situació i tot l'alumnat ha d'adquirir unes habilitats per poder aprofitar totes les oportunitats que les TIC ofereixen i formar part d'una societat que cada vegada més funciona a través del ordinador. Aquesta habilitat esta contemplada en el DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria com una competència bàsica metodològica, anomenada competència del tractament de la informació i competència digital (Annex 1 del DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria). En el citat annex 1 del decret de currículum explica el que s'entén per competència digital i competència en el tractament de la informació: *La competència en el tractament de la informació incorpora diferents habilitats, que van des de l'accés a la informació fins a la seva transmissió, tot usant distints suports, incloent-hi la utilització de les tecnologies de la informació i la comunicació com element essencial per informar-se, aprendre i comunicar-se. Per això és una competència transversal que cal atendre i particularitzar en cadascuna de les àrees curriculars.*

No hi ha un tractament de la informació al marge dels continguts específics de les àrees i, per contra, el desenvolupament realitzat en una àrea pot ser transferit a les altres, si el professorat fa activitats explícites de transferència. També cal tenir present que hi ha factors personals (estils d'aprenentatge) i socioculturals que poden determinar la manera d'accedir i processar la

informació i que, per tant, el professorat haurà de ser sensible a la diversitat de maneres de fer

amb què es pot trobar. A més, la comunicació d'aquesta diversitat pot donar pistes a altres nois i noies de com procedir en el desenvolupament d'aquesta competència. No solament cal respectar aquesta diversitat, sinó que pot ser una eficaç eina d'aprenentatge. Aquesta competència es desenvolupa en la cerca, captació, selecció, registre i processament de la informació, amb l'ús de tècniques i estratègies diverses segons la font i els suports que s'utilitzin (oral, imprès, audiovisual, digital). Requereix el domini de llenguatges específics bàsics (textual, numèric, icònic, visual, gràfic i sonor) i de les seves pautes de descodificació i transferència, així com l'aplicació en distintes situacions i contextos del coneixement dels diferents tipus d'informació, les seves fonts, possibilitats i localització, i dels llenguatges i suports més freqüents en què sol expressar-se aquest coneixement.

Transformar la informació en coneixement exigeix el domini de les destreses relacionades amb el raonament per organitzar-la, relacionar-la, analitzar-la, sintetitzar-la i fer inferències i deduccions de distint nivell de complexitat; en definitiva, comprendre-la i integrar-la en els esquemes previs de coneixement. Significa, així mateix, comunicar la informació i els

coneixements adquirits emprant, de manera creativa, recursos expressius que incorporin, no solament diferents llenguatges i tècniques específiques, sinó també les possibilitats que ofereixen les tecnologies de la informació i la comunicació. L'ús reflexiu i competent d'aquestes tecnologies és clau en el desenvolupament de totes les competències, però en l'àmbit del tractament de la informació té una especial rellevància ja que ajuda a extreure el màxim rendiment a partir de la comprensió de la naturalesa i manera d'operar dels sistemes tecnològics, i de l'efecte que aquests canvis tenen en el món personal i sociolaboral (tenir una actitud crítica i reflexiva davant de la ideologia que transmeten i que condiciona la vida individual i social). Aquesta competència, que anomenem digital, també suposa emprar les TIC com a eina en l'ús de models de processos: matemàtics, físics, socials, econòmics o artístics; processar i gestionar adequadament informació abundant i complexa; resoldre problemes reals; prendre decisions; treballar en entorns col·laboratius ampliant els entorns de comunicació, per participar en comunitats d'aprenentatge formals i informals; i generar produccions responsables i creatives.

El coneixement i domini d'habilitats tecnològiques bàsiques permet incorporar amb eficiència l'ús interactiu d'aquestes eines en les pràctiques educatives i saber optimitzar-les tot adaptant-les a propòsits col·lectius i personals.

Per ser competent en aquest àmbit també s'han de mobilitzar estratègies d'ús davant els canvis de programari i maquinari que van sorgint, així com fer ús habitual dels recursos tecnològics disponibles per resoldre situacions reals (d'aprenentatge, treball, oci...) de manera eficient. En especial cal tenir en compte que els textos són no-líneals (hipertext), interactius i en format multimèdia, la qual cosa exigeix l'ús de diferents tipus de processos de comprensió i de variades estratègies per al seu ús en diferents contextos comunicatius, que la mateixa tecnologia potencia.

En síntesi, el tractament de la informació i la competència digital implica anar desenvolupant metodologies de treball que afavoreixi que els nois i les noies puguin esdevenir persones autònomes, eficaces, responsables, crítiques i reflexives en la selecció de la informació i les seves fonts, en diferents suports i tecnologies. També ha de potenciar les actituds crítiques i reflexives en la valoració de la informació disponible, contrastant-la quan calgui, i respectar les normes de conducta acordades socialment per regular l'ús de la informació.

2.2. El Projecte eduCat1x1

El Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya va posar en marxa el curs 2009/2010, un projecte amb la intenció de dotar els centres i l'alumnat de les eines necessàries per poder assolir la competència bàsica metodològica, la competència del tractament de la informació i competència digital. Les tecnologies de la informació i la comunicació han recorregut un llarg camí per a fomentar la innovació en l'ensenyament i millorar els processos i els resultats de l'aprenentatge. El Projecte eduCAT1x1, a més de noves dotacions a les aules (pissarres digitals interactives, més connectivitat wi-fi) i la disponibilitat d'un ordinador portàtil per cada alumne, comprèn el desplegament exploratori dels llibres de text en format digital. Aquesta actuació vol ser una aportació més destinada a l'adquisició i el desenvolupament de les competències necessàries en la societat del coneixement.

Així molts centres de Catalunya (s'hi van adherir fins a 70 el primer any i han arribat a 616 al segon) ja disposen de pissarres digitals i connectivitat wi-fi (sense fils) a les seves aules i l'alumnat d'un ordinador portàtil per a cada un. D'aquesta manera es canvia un paradigma en la manera de donar i rebre les classes, en la manera de treballar. Es disposa d'unes eines que ofereixen un enorme ventall de noves possibilitats:

Aquest curs 2010-2011 significa l'impuls decidit del programa eduCAT1x1 de digitalització de les aules. Durant el primer trimestre s'ha portat a terme el desplegament fins a un total de 616 instituts, dels quals 369 (59,9%) són públics, 244 (39,6%) concertats i 3 (0,5%) de titularitat municipal.

Del total dels centres educatius, 557 han fet comandes de llicències digitals i substituiran o complementaran els llibres de text convencionals amb els nous recursos educatius digitals. D'aquests centres educatius, 322 han fet comandes per un valor de 30€ per alumne o alumna, que és la quantitat adreçada als 98.813 alumnes que participen actualment en el projecte eduCAT1x1.

També es duu a terme aquest curs 2010-2011 un primer desplegament experimental en 21 centres d'educació primària, vuit dels quals són de La Vall d'Aran. Es preveu que en un període de quatre anys ja formin part del projecte tots els alumnes de secundària i del cicle superior d'educació primària.

La Direcció General de l'Educació Bàsica i el Batxillerat ha iniciat un procés perquè nous centres puguin incorporar-se al Projecte eduCAT1x1. La inscripció, que ha de ser aprovada pel Consell Escolar del centre, es podrà realitzar entre el 25 de novembre i el 31 de gener de 2011. Al llarg del segon trimestre escolar es duran a terme totes les adaptacions tecnològiques i didàctiques que implica l'ús intensiu de les tecnologies de l'aprenentatge i el coneixement (TAC) a les aules.

Aquesta fase d'adaptació està orientada a facilitar la plena operativitat per al curs 2011-2012. Els cursos convocats a incorporar-se són els de 1r i 2n d'ESO d'enguany que podran fer servir els recursos d'Internet i els recursos educatius digitals que el Departament posa a disposició de tota la comunitat educativa mitjançant els portals educatius, la plataforma Àtria i les aplicacions ARC (Aplicació de Recobriment Curricular) i Alexandria (seqüències curriculars per a Moodle).

3. Definició i context del problema

3.1. *Necessitat de material digital*

Els llibres de text de paper que tots hem tingut durant la nostra etapa educativa han passat a la història, no tenen cabuda en les noves aules digitals on el professor projecta la seva classe en una pissarra digital i els alumnes fan els deures al ordinador i els entreguen a través d'Internet.

Les editorials s'han hagut de reinventar per oferir materials en format digital, però estant sent més lents que la implantació del projecte eduCat1x1 i es dona el cas que només una

editorial ha aconseguit oferir un material complet per al curs 2010/2011. No obstant alguns professors opinen que aquest material és pobre i massa bàsic i esperen impacients que les seves editorials preferides ofereixin els seus nous materials. Sembla ser que per al següent curs encara no es podrà disposar d'aquests materials i per tant, es molta la necessitat dels centres i del professorat.

Una bona solució passa per elaborar un mateix el seu propi material digital i es aquesta la finalitat d'aquest treball.

3.2. Context

En aquest treball es desenvolupa la elaboració d'un material digital complet per als continguts "màquines i mecanismes i estructures" de l'assignatura de Tecnologies de 3r d'ESO. S'ha escollit aquest nivell perquè és un dels que l'autora ha viscut més a prop en el pràcticum del Màster en Formació del Professorat de Secundària Obligatoria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes i d'aquesta manera vol agrair al seu tutor de pràctiques i al centre la col·laboració i la dedicació que han tingut en la seva formació com a futura professora.

A continuació s'exposen de manera global els objectius, continguts, competències que es tracten, criteris d'avaluació i relació amb altres matèries del curs sencer de 3r. S'ha fet d'aquesta manera per poder contextualitzar els continguts "màquines, mecanismes i estructures" dintre del curs i així seqüenciar-los i temporitzar-los adequadament.

3.2.1. Tecnologies. Tercer curs de l'ESO.

Les tecnologies han adquirit una importància progressiva en la vida de les persones i en el funcionament de la societat. La formació de les ciutadanes i els ciutadans requereix actualment una atenció específica a l'adquisició dels coneixements i habilitats necessaris per prendre decisions sobre l'ús d'objectes i processos tecnològics, resoldre problemes relacionats amb ells i, en definitiva, per utilitzar els diferents materials, processos i objectes tecnològics per augmentar la capacitat d'actuar sobre l'entorn, per millorar la qualitat de vida i per comunicar-se de manera eficaç en la societat del coneixement actual.

L'ensenyament i aprenentatge d'aquesta matèria pretén fomentar i desenvolupar les habilitats que permeten a l'alumnat la comprensió dels objectes tecnològics i la seva utilització i manipulació, incloent-hi l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, Internet i les comunitats virtuals com eines importants en aquest procés.

Les tecnologies de la informació i comunicació influeixen positivament en el rendiment escolar si se'n fa un ús adequat, i subministren a l'alumnat una eina que li permet explorar totes les matèries curriculars, consolidar coneixements i simular fenòmens i situacions noves que ajuden a aprendre a aprendre.

Com que a l'educació primària ja s'ha iniciat l'alumnat en les eines més senzilles de comunicació a través de les àrees, i aquests continguts són transversals i també es troben en els diferents currículums de l'educació secundària obligatòria, des de la matèria de Tecnologies s'ha de vetllar perquè l'alumnat adquireixi un cabal més elevat d'habilitats i competències en les

tecnologies de la informació i comunicació -explorar, obtenir, analitzar, intercanviar i presentar la informació- per poder-les utilitzar directament en les altres matèries, en les situacions quotidianes de comunicació i per garantir-ne l'ús de manera autònoma a fi de continuar el seu aprenentatge al llarg de tota la vida.

La matèria de tecnologies té lligams amb els continguts de les matèries de ciències de la naturalesa, ciències socials, geografia i història i educació visual i plàstica, ja que s'hi treballen continguts comuns que afecten les relacions entre ciència, tecnologia i societat; i també amb les matèries instrumentals com les llengües i les matemàtiques.

L'activitat tecnològica requereix un enfocament integrat dels distints elements que intervenen: les solucions tècniques tradicionals, el coneixement científic, l'aplicació tècnica, el component econòmic, la dimensió estètica, la dimensió comunicativa, etc. Tots aquests elements incideixen de manera rellevant en l'entorn i en la vida de les persones i permeten analitzar millor la manera en què els avanços científics i tècnics han influït en les condicions de vida i s'han adaptat a costums i creences de la societat en què s'han desenvolupat. Aquest enfocament permet a la matèria de tecnologies abordar la significació del coneixement que també s'imparteix en altres matèries.

La matèria tecnologies i les matèries de quart curs tecnologia i informàtica ofereixen un ampli ventall de metodologies i estratègies que, dins del marc del procés tecnològic, permeten arribar a la diversitat de capacitats i d'interessos de l'alumnat. Les distintes vessants de la matèria també permeten desenvolupar en l'alumnat hàbits i capacitats que els seran imprescindibles en

el futur, com ara actuar amb correcció i seguretat, conèixer i valorar les diferents formes d'incorporació al món productiu, orientar-se cap a estudis posteriors o ser usuaris crítics i responsables de les tecnologies.

Competències pròpies de la matèria

Les competències pròpies de la matèria de tecnologies estan estretament vinculades a les competències específiques centrades en conèixer i habitar el món, que comprèn la competència en el coneixement i la interacció amb el món i la competència social i ciutadana.

Assolir la competència de conèixer i habitar el món implica adquirir coneixements sobre objectes, processos, sistemes i entorns tecnològics, així com desenvolupar destreses tècniques i habilitats per manipular objectes amb precisió i seguretat. L'anàlisi d'objectes i sistemes tècnics des de diferents punts de vista permet conèixer com s'han dissenyat i construït els elements que els formen i quina funció desenvolupen dins el conjunt, facilitant el seu ús i conservació.

En la matèria de tecnologies, el coneixement i la interacció amb el món físic implica identificar problemes rellevants, realitzar observacions i manipulacions, formular-se preguntes i obtenir respostes aplicant el coneixement teòric i empíric disponible. També suposa adquirir competències per fer un ús responsable dels recursos, tenir cura del medi, practicar un consum racional i vetllar per la pròpia salut i la dels altres com a elements clau de la millora de la qualitat de vida de les persones.

La competència social i ciutadana integra coneixements, habilitats i actituds per aplicar els coneixements propis de la matèria en el marc d'un treball individual i col·lectiu rigorós i també per prendre decisions en un món en què els avenços en els àmbits científic i tecnològic són molt ràpids i tenen una influència decisiva en la vida de les persones, la societat i l'entorn. També implica el desenvolupament de valors i criteris ètics associats a la ciència i a la tecnologia, dins l'objectiu d'educar per una ciutadania responsable en una societat amb un component tecnocientífic cada vegada més complex i exigent.

El tractament de la informació i la competència digital també s'ha de considerar una competència pròpia de la matèria. El tractament específic de les tecnologies de la informació i la comunicació, integrat a aquesta matèria, proporciona una oportunitat especial per desenvolupar aquesta competència, associada al desenvolupament de continguts que permeten localitzar, processar, elaborar, emmagatzemar, presentar i difondre la informació a través de les tecnologies de la informació i la comunicació. L'ús d'aquestes tecnologies està associat, també, a la simulació de processos tecnològics i a l'adquisició de destreses relatives als entorns multimèdia. Aquesta competència permet valorar la informació i la comunicació com a fonts de comprensió i transformació de l'entorn en un món globalitzat.

Aportació de la matèria a les competències bàsiques

La matèria de tecnologies col·labora en el desenvolupament d'altres competències bàsiques. Participa en el desenvolupament de la competència matemàtica per mitjà de l'ús d'eines matemàtiques, de manera contextualitzada, en la mesura que proporciona situacions d'aplicabilitat a diversos camps i facilita la visibilitat d'aquestes aplicacions i de les relacions entre els diferents continguts matemàtics. Les eines matemàtiques especialment presents en la matèria estan relacionades amb la resolució de problemes pràctics de l'entorn: mesura i càlcul de magnituds bàsiques, l'ús d'escales, la lectura i interpretació de gràfics, i la resolució de problemes basats en l'aplicació d'expressions matemàtiques referides a principis i fenòmens físics.

Les tecnologies contribueixen també a l'adquisició de competències comunicatives. La contribució a la competència lingüística i audiovisual es realitza a través de l'adquisició del vocabulari específic, que ha de ser utilitzat en els processos de recerca, anàlisi, selecció, síntesi i comunicació de la informació. La lectura, interpretació i redacció d'informes i documents tècnics contribueix al coneixement i a la capacitat d'utilitzar textos de diferents tipologies. La contribució a la competència artística i cultural s'assoleix per mitjà de l'ús d'instruments de representació gràfica i el disseny i construcció d'objectes i estructures, però també per l'apreciació de la diversitat de produccions tecnològiques de les societats.

A l'adquisició de la competència d'aprendre a aprendre es contribueix per mitjà del desenvolupament d'estratègies de resolució de problemes tecnològics, especialment per mitjà de l'obtenció, anàlisi i selecció d'informació útil per abordar un projecte.

Finalment, la competència d'autonomia i iniciativa personal implica desenvolupar-se amb autonomia i iniciativa personal en diversos àmbits de la vida i del coneixement, inclòs el tecnològic; abordar els problemes tecnològics de manera reflexiva i plantejar alternatives i solucions de manera autònoma i creativa.

Consideracions sobre el desenvolupament del currículum

(...)

Com que a l'educació primària ja s'ha iniciat l'alumnat en les eines més senzilles de comunicació a través de les àrees, i aquests continguts són transversals i també es troben en els diferents currículums de l'educació secundària obligatòria, des de la matèria de tecnologies s'ha de vetllar perquè l'alumnat adquireixi un cabal més elevat d'habilitats i competències en les

tecnologies de la informació i comunicació -explorar, obtenir, analitzar, intercanviar i presentar la informació- per poder-les utilitzar directament en les altres matèries, en les situacions quotidianes de comunicació i per garantir-ne l'ús de manera autònoma a fi de continuar el seu aprenentatge al llarg de tota la vida. El fet que a cada curs un dels blocs de continguts es refereixi a les TIC no s'ha d'interpretar que cal dedicar-li un trimestre de manera exclusiva; els

continguts TIC no s'han d'impartir a banda sinó que s'han d'integrar en les activitats tecnològiques quotidianes. Les TIC són una eina per a l'elaboració, presentació i divulgació de les consecucions pròpies de la tasca tecnològica.

(...)

Els continguts del tercer curs han de permetre sistematitzar els conceptes sobre estructures que s'han emprat de manera intuïtiva i experimental a primer curs. El mateix passa també amb el procés tecnològic, que ara s'estudia i s'utilitza en tots els seus passos. En aquest curs l'alumnat ha de realitzar un procés tecnològic complet, preferentment en relació amb l'habitatge, integrant-hi les eines informàtiques que s'utilitzen al llarg dels tres cursos, amb especial atenció als mitjans utilitzats per a la divulgació.

Objectius

La matèria de tecnologies de l'educació secundària obligatòria té com a objectiu el desenvolupament de les capacitats següents:

1. *Concebre la tecnologia com un conjunt de coneixements operatius de diferents àrees del coneixement destinats a cobrir determinades necessitats de les persones individualment o col·lectiva.*
2. *Relacionar la tecnologia amb els factors que caracteritzen el desenvolupament econòmic i social tot cercant propostes solidàries i sostenibles.*
3. *Analitzar materials, objectes i sistemes tècnics per comprendre el seu funcionament, conèixer els seus elements i les funcions que realitzen, aprendre la millor forma d'utilitzar-los i controlar-los, entendre les raons que condicionen el seu disseny i construcció.*
4. *Projectar i construir objectes i sistemes tècnics senzills tot aplicant, amb autonomia i creativitat, el procés tecnològic: seleccionar i elaborar la documentació pertinent, dissenyar i construir objectes o sistemes que resolguin el problema plantejat i avaluar la seva idoneïtat.*
5. *Expressar i comunicar idees i solucions tècniques, raonant la seva viabilitat, i utilitzant recursos gràfics i informàtics, la terminologia i la simbologia adients.*
6. *Treballar de forma autònoma, responsable i creativa en la presa de decisions, en l'execució de tasques i en la recerca de solucions, tot mostrant una actitud dialogant i de respecte en el treball en equip. Aplicar sempre la normalització i les mesures de seguretat.*
7. *Utilitzar els diferents recursos que ens ofereixen les TIC i Internet com a eines de treball habitual així com gestionar, de forma correcta i amb seguretat, la informació, els sistemes operatius i els programes informàtics adients per a la resolució d'un problema concret o per a la representació i disseny d'objectes o processos.*
8. *Utilitzar els serveis telemàtics adequats com a resposta a les necessitats relacionades amb la formació, l'oci, la inserció laboral, l'administració, la salut o el comerç, valorant fins a quin punt cobreixen les necessitats i si ho fan d'una forma apropiada i segura.*
9. *Valorar de forma crítica els avenços tecnològics, la seva influència en el medi ambient, la salut i el benestar individual i col·lectiu i en la societat en general.*

(DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria).

Continguts

Els continguts de l'assignatura Tecnologies del tercer curs de l'educació secundària obligatòria són els següents (DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria):

Màquines, mecanismes i estructures

- *Caracterització dels diferents tipus d'esforços que pot patir un material mitjançant l'observació.*
- *Anàlisi d'objectes quotidians i de construccions simples per tal d'analitzar-ne els seus elements estructurals i els esforços a les que estan sotmeses.*
- *Caracterització de les màquines tèrmiques. Valoració de l'ús de combustibles tradicionals i alternatius i del seu impacte en el medi.*
- *Reconeixement de mecanismes emprats per a la transmissió i transformació del moviment i anàlisi de la seva funció en diferents màquines.*
- *Utilització de simuladors per reproduir i entendre el funcionament de mecanismes i associacions d'ells, i determinar esforços i estabilitat d'estructures.*
- *Disseny, desenvolupament i avaluació de projectes que incloguin mecanismes i associacions de mecanismes per a realitzar una funció determinada.*

Els projectes tecnològics

- *Identificació de problemes tecnològics i de les fases del procés de recerca de solucions.*
- *Caracterització dels elements del projecte tecnològic: utilitat i funcionalitat de l'objecte o procés; relació de materials, eines i maquinari necessari; estudi econòmic del projecte; planificació del procés de realització; avaluació del resultat; elaboració de la memòria.*
- *Construcció d'un objecte o màquina que integri les fases d'un projecte tècnic.*
- *Ús d'aplicacions informàtiques per a la cerca d'informació, la resolució de problemes i la presentació de la memòria.*
- *Utilització de la simbologia i el llenguatge tècnic adient.*
- *Valoració de l'estalvi de material: reciclatge, reutilització i economitació.*
- *Aplicacions i normes de seguretat i d'ús en la utilització de màquines, eines i espais.*

Les comunicacions

- *Anàlisi de les comunicacions alàmbriques i inalàmbriques: telefonia, ràdio, sistemes de posicionament global, ordinador i televisió. Reflexió sobre el seu ús responsable.*
- *Creació i edició de continguts multimèdia per a la publicació de treballs individuals i de grup a Internet.*
- *Exposició oral de treballs individuals i de grup utilitzant l'ordinador com a mitjà de comunicació en un espai real o virtual.*

Aquest treball se centra exclusivament en els continguts referents a Màquines, mecanismes i estructures però es detallen els continguts del curs sencer ja que es tindrà en compte en la seqüenciació i temporització dels continguts.

Connexions amb altres matèries

Matemàtiques

- *Simbologia.*

Llengua

- *Exposició oral i presentació de treballs.*

Ciències de la naturalesa

- *Caracterització dels combustibles i el seu impacte en el medi.*
- *Ús de normes de seguretat.*

Ciències socials.

- *Anàlisi de materials, combustibles i màquines industrials i de la incidència de les activitats industrials sobre el medi.*

Educació per la ciutadania i drets humans

- *Ús responsable dels recursos TIC.*

Amb totes les matèries, utilització dels recursos TIC.

Criteris d'avaluació

Els criteris d'avaluació aplicables als continguts de màquines, mecanismes i estructures segons DECRET són els següents:

- *Dissenyar i construir estructures que formin part d'un projecte tecnològic, tenint en compte aspectes dels materials: rigidesa, lleugeresa, flexibilitat.*
- *Reconèixer la font i tipus d'energia que permet el funcionament de diferents mecanismes i màquines. Cercar estratègies d'estalvi energètic.*
- *Comprendre i descriure el funcionament i l'aplicació dels diferents mecanismes de transmissió i transformació del moviment a partir de l'anàlisi i l'observació d'aquests en diferents màquines.*

- *Dissenyar, construir i simular sistemes de mecanismes que realitzen una funció determinada dins d'un projecte tecnològic.*
- *Utilitzar correctament la simbologia i el llenguatge tècnic.*

4. Descripció de la solució

4.1. Programari

Inicialment la idea era emprar per a la elaboració del material digital de la unitat didàctica "màquines, mecanismes i estructures" de 3r d'ESO el programa SMART Notebook®. És el programari que tenen tots els centres adscrits al projecte eduCat 1x1 per fer servir la pissarra digital.

Aquest software es compatible amb Microsoft Power Point® del Paquet Microsoft Office que solen tenir a tots els centres, de manera que també es podia fer servir aquest material en qualsevol ordinador amb aquest programari i un projector.

Finalment s'ha acabat optant per fer-ho directament en Microsoft Power Point® perquè SMART Notebook® donava molts problemes, al menys amb el sistema operatiu Windows Vista®.

4.2. Programació de la unitat didàctica

Per elaborar la programació didàctica dels continguts "Màquines, mecanismes i estructures" s'ha analitzat i comparat el material de cinc editorials. Aquest material analitzat és en format llibre, com s'ha explicat en l'apartat 3.1 de present treball, no existeix gaire material digital actualment.

Partint de el que marca el DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, havent analitzat el material didàctic existent i sumant-hi la pròpia experiència com a estudiant de Tecnologia de la ESO, Tecnologia Industrial del Batxillerat, i posteriorment Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat en Mecànica; s'ha elaborat aquesta programació. Amb la finalitat que els seus continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals s'apropin el més possible a la realitat actual, incloent-hi els aspectes que són realment bàsics i importants segons la pròpia experiència personal.

4.2.1. Material didàctic analitzat

A continuació es descriu el procés seguit per a la selecció dels continguts de la unitat. En primer lloc s'ha analitzat el que marca el DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria en quant a continguts, s'han ressaltat en negreta les paraules que es consideren claus en els continguts:

- Caracterització dels diferents **tipus d'esforços** que pot patir un material mitjançant l'observació.
- **Anàlisi** d'objectes quotidians i de construccions simples per tal d'analitzar-ne els seus **elements estructurals** i els **esforços** a les que estan sotmeses.
- Caracterització de les **màquines tèrmiques**. **Valoració de l'ús de combustibles tradicionals i alternatius** i del seu impacte en el medi.
- Reconeixement de **mecanismes** emprats per a la **transmissió i transformació del moviment** i anàlisi de la seva funció en diferents màquines.
- Utilització de **simuladors** per reproduir i entendre el funcionament de **mecanismes** i associacions d'ells, i determinar **esforços** i **estabilitat d'estructures**.
- Disseny, desenvolupament i avaluació de projectes **que incloguin mecanismes i associacions de mecanismes** per a realitzar una funció determinada.

Posteriorment s'ha analitzat el material didàctic de quatre editorials, escollides simplement per la disponibilitat del material, i s'ha comparat el seu índex de continguts, comparació que és pot veure el la taula 1. Sorprèn la diferència que hi ha entre els quatre materials, hi ha molts continguts comuns, evidentment degut a la línia marcada per el DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, però en algun cas hi ha continguts que destaquen per diferents, pot ser per la interpretació que és pot fer del que marca el decret, i sobretot canvia la distribució dels continguts en unitats i el pes dels continguts respecte al total del curs.

Els continguts comuns en els quatre casos són els següents:

- Mecanismes de transmissió de moviment
- Els motors, màquines tèrmiques o motors de combustió.
- Màquines simples: palanques, polítopes, polispastos, pla inclinat, etc.

	Santillana	Edebé	Castellnou	La Galera
Índex de continguts	Unitat 2 Mecanismes i màquines: - Supermàquines -Palanques -Politges i polipastos -Pla inclinat, cargol i tascó -Mecanismes de transmissió -Les màquines tèrmiques - Motors per volar	Unitat 1. Operadors tecnològics: -Introducció als operadors -Operadors acumuladors -Operadors mecànics -Transmissió de moviments -Altres operadors Unitat 2. Transport i motors - Tecnologia i transport -El transport en la actualitat -Motors	Unitat 1. Mecanismes i motors: - Els transports -Mecanismes de transmissió de moviment -Màquines de combustió -Característiques dels motors	Unitat 3. Màquines simples: -Què és una màquina -Característiques de les màquines -Principis físics de les màquines -Classificació de les màquines -Màquines simples Unitat 4. Mecanismes: -Classificació dels mecanismes -Mecanismes de transmissió de moviment -Trens de mecanismes -Mecanismes de transformació de moviment -Altres mecanismes Unitat 5. Motors tèrmics: -Classificació dels motors -El motor tèrmic -Motors de combustió externa -Motors de combustió interna

Taula 1. Comparativa en índex de continguts de les editorials analitzades.

I els continguts que destaquen (ressaltats en color verd a la taula 1) són els següents:

- Supermàquines
- Motors per volar
- Tecnologia i transport
- Transport en l'actualitat

- Els transports

Personalment, em crida l'atenció la manera com interpreten els dos primers punts dels continguts del DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria, trobo que no hi són en els materials didàctics analitzats, de fet no pot ser que no hi siguin, simplement que no s'interpreta de la manera com personalment ho interpreto, els punts són els següents:

- Caracterització dels diferents **tipus d'esforços** que pot patir un material mitjançant l'observació.
- **Anàlisi** d'objectes quotidians i de construccions simples per tal d'analitzar-ne els seus **elements estructurals** i els **esforços** a les que estan sotmeses.

Interpreto que aquest dos punts es refereixen a la identificació dels diferents tipus d'esforços als que poden estar sotmesos els objectes, materials i estructures que ens envolten, és a dir, compressió, tracció, flexió, torsió, cisalla, fatiga, etc. Considero bàsic que l'alumnat conegui aquest aspectes de la resistència mecànica, posat que, alguns alumnes no tornaran a veure res més de tecnologia, que tinguin una certa intuïció, criteri per preveure si un objecte o estructura trencarà i com evitar-ho segons el tipus d'esforç que suporta. Considero que aquest fet és dóna sovint en la vida quotidiana i és bo conèixer-ho un mica.

Per altra banda, l'alumnat de perfil tècnic que continuarà estudiant tecnologia, és important que aconseguixi tenir els diferents tipus d'esforços ben clars i els sàpiga identificar-los en la realitat. Aquestes nocions bàsiques li serviran de ben segur en el seu futur d'estudiant de batxillerat i universitari.

A més de les diferències de continguts s'han analitzat també les diferències de pesos de les unitats referents als continguts de "màquines, mecanismes i estructures" amb la finalitat de veure les diferències en quant a temporització dels continguts. La comparativa s'ha fet a partir del número d'unitats i volum de pàgines dedicades, veure taula 2.

	Santillana	Edebé	Castellnou	La Galera
Unitats/Unitats totals	1/7	2/9	1/5	3/8
Percentatge Unitats sobre total	14,28%	22,22%	20%	37,75%
Nombre de pàgines sobre el total	28/186	42/201	26/130	60/278
Percentatge nombre de pàgines sobre el total	15,05%	20,90%	20%	21,58%

Taula 2. Comparativa en índex de volum de material sobre el total del curs en el material didàctic de les editorials analitzades.

4.2.2. Programació Unitat Didàctica “Màquines, Mecanismes i estructures”

Temporització del curs

L'assignació horària global per a la matèria Tecnologies als tres primers cursos de la ESO és de 210 hores segons l'annex 3 del DECRET 143/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. Segons aquesta assignació global surten unes 2 hores de Tecnologies a la setmana de mitjana, opció que escullen la majoria de centres. Per tant disposem de 2 hores a la setmana durant 35 setmanes lectives per impartir els continguts corresponents a 3r d'ESO. Hem de tenir en compte que aquestes 2 hores inclouen les pràctiques en el taller de Tecnologia. La majoria de centres dediquen una hora a la setmana a les classes més conceptuals i 1 hora a les classes procedimentals al taller.

S'han tingut en compte també les vacances i dies no lectius que marca la ordre de calendari ORDRE EDU/44/2010, de 8 de febrer, per la qual s'estableix el calendari escolar dels cursos 2010-2011 i 2011-2012 per als centres educatius no universitaris de Catalunya.

En el nostre cas, el curs de 3r d'ESO i els continguts de “Màquines, mecanismes i estructures” hem decidit que nombre de sessions que hi dedicarem, tenint en compte els demés continguts que s'han d'impartir en el curs i prenent com a exemple la distribució que fan els quatre editorials analitzats en el seu material, serà del 30% del total del curs.

Es tracta d'una temporització més llarga que cap opció d'entre els materials didàctics analitzats. Així, pensem, que el professorat que farà ús del material tindrà la llibertat de utilitzar-lo tot o reduir el nombre de sessions en funció de la seva necessitat.

Aquest 30% correspon a 10,5 sessions que finalment seran 10 o 11 segons la necessitat i el ritme del alumnat.

Competències bàsiques i específiques

Les competències bàsiques que treballa cada unitat estan indicades en la taula de la programació didàctica dels continguts de “màquines, mecanismes i estructures” (taula 3). Però també hem volgut citar les competències específiques de la Tecnologia que es treballaran amb aquest continguts:

- Reconèixer la funció dels diferents mecanismes de transformació i transformació de moviment que s'empren habitualment en els sistemes tecnològics.
- Identificar aquest mecanismes en objectes del entorn i comprendre'n el funcionament.

- Realitzar càlculs senzills relacionats amb la transmissió de moviments per mitjà de diferents mecanismes.
- Conèixer els fonaments de les màquines simples.
- Conèixer el funcionament i aplicacions dels diferents tipus de motors.
- Identificar aquests motors en objectes del entorn i comprendre'n el funcionament.

Per tal de poder fer-ne menció al llarg d'aquesta programació didàctica anual, es relacionen aquí les vuit competències bàsiques amb unes sigles assignades que facin fàcil la seva identificació.

Tipus de competència	Sigles	Competències bàsiques
Competències comunicatives	com	Competència comunicativa, lingüística i audiovisual
	art	Competència artística i cultural
Competències metodològiques	dig	Tractament de la informació i competència digital
	mat	Competència matemàtica
	apr	Competència d'aprendre a aprendre
Competències personals	aut	Competència d'autonomia i iniciativa personal
Competències específiques per conviure i habitar el món	fis	Competència en el coneixement i la interacció amb el món físic
	soc	Competència social i ciutadana

Taula 3. Sigles emprades per enumerar les competències bàsiques treballades en cada contingut de la programació didàctica de la unitat.

Eixos transversals

Matemàtiques

- *Càlculs amb equacions de primer grau i fraccions, simbologia.*

Llengua

- *Lectura i exposició oral.*

Ciències de la naturalesa.

- *Anàlisi de materials, combustibles i màquines industrials.*
- *Transformacions energètiques.*

Amb totes les assignatures.

- *Ús de recursos TIC.*

Programació didàctica

En la taula següent (taula 3) es detalla la programació didàctica per als continguts de “maquines, mecanismes i estructures” incloent-hi la temporització i seqüenciació, els objectius didàctics, les activitats d’aprenentatge, els criteris d’avaluació i les competències bàsiques treballades.

	Sessió	Objectius	Continguts	Activitats d'aprenentatge	Act.	Criteris d'avaluació	Comp.bàsiques
UNITAT 1	1 i 2	<p>1. Caracteritzar els esforços als que pot estar sotmès un objecte o una estructura.</p> <p>2. Analitzar els esforços als que estan sotmesos els objectes quotidians i estructures simples.</p>	Esforços	<p>-Determinació del tipus d'esforç al que estan sotmesos una sèrie d'objectes i estructures de la vida quotidiana.</p> <p>-Comprensió dels diferents tipus d'esforços</p>	1,2	<p>-Descriure correctament els diferents tipus d'esforços als que pot estar sotmès un objecte.</p> <p>-Identificar els esforços que suporten objectes de la vida quotidiana.</p>	fis, com
UNITAT 2	3,4,5,6,7	<p>3. Ser capaç de definir màquina i mecanisme.</p> <p>4. Diferenciar entre màquina simple i complexa.</p> <p>5. Conèixer les parts, tipus de moviments i principis físics bàsics de les màquines.</p> <p>6. Enumerar i descriure el funcionament i aplicacions de les principals màquines</p>	Les màquines simples	<p>-Càlcul del rendiment d'una màquina coneixent el treball útil i el consumit.</p> <p>-Definició de rendiment.</p> <p>-Identificació els elements principals d'una</p>	1-14	<p>-Calcular el rendiment d'una màquina donada qualsevol combinació de dades de partida.</p> <p>-Identificar correctament les palanques i diferenciar-ne els seus elements principals.</p> <p>-Reconèixer les palanques existents en diferents objectes de la vida</p>	Com, fis

	<p>simples: palanca, roda.</p> <p>7. Diferenciar entre palanques de primer, segon o tercer grau en objectes de la vida quotidiana.</p> <p>8. Calcular l'esforç que s'ha de fer per aixecar pesos amb una palanca aplicant la Llei de la palanca.</p> <p>9. Calcular l'esforç que s'ha de fer per moure un objecte amb un pla inclinat.</p> <p>10. Diferenciar entre politja fixa, politja mòbil i polispast.</p> <p>11. Calcular la força que cal fer per aixecar un pes amb un polispast.</p>		<p>palanca</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diferenciació entre palanques de primer, segon i tercer grau. -Càlcul dels paràmetres bàsics de la palanca: pes, força i distàncies al fulcre i a la resistència. -Descripció els avantatges del pla inclinat. -Resolució de problemes de plans inclinats. -Explicació de la diferència entre politja i polispast. -Càlcul de la força a fer en diferents 		<p>quotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Calcular els paràmetres bàsics de les palanques: força, resistència i distàncies al fulcre. -Enumerar els avantatges del pla inclinat i donar-ne exemples d'aplicació. -Calcular la força necessària per desplaçar una càrrega a una certa altura mitjançant un pla inclinat. -Diferenciar entre una politja fixa, una mòbil i un polispast. -Calcular la força que s'ha de fer o quantes politges mòbils s'ha de posar per enlairar una certa càrrega. 	
--	--	--	--	--	---	--

				<p>polispastos.</p> <p>-Anàlisi d'objectes per determinar si són palanques i de quin grau.</p>			
UNITAT 3	8,9,10,11	<p>12. Distingir entre transmissió per engranatges, per corretja i per cadena.</p> <p>13. Conèixer i enumerar els diferents tipus d'engranatges.</p> <p>14. Ser capaç de nombrar aplicacions de la vida quotidiana que funcionen amb engranatges.</p> <p>15. Comprendre la relació de transmissió i saber fer càlculs amb ella.</p> <p>16. Conèixer alguns dels mecanismes de transformació de moviment i comprendre el seu funcionament.</p>		<p>-Càlcul de la relació de transmissió, número de dents i velocitats angulars d'un engranatge.</p> <p>-Explicació de la diferència entre un mecanisme de transmissió de moviment i un mecanisme de transformació de moviment.</p> <p>-Identificació de rodes motrius i</p>	1-7	<p>Calcular la relació de transmissió, número de dents o velocitats angulars d'un engranatge sigui quina sigui la dada de partida.</p> <p>-Entendre i ser capaç d'explicar la diferència entre un mecanisme de transformació de moviment i un de transmissió de moviment.</p> <p>-Ser capaç d'enumerar exemples de màquines de la vida quotidiana que facin servir algun mecanisme de transmissió i transformació de moviment.</p>	Mat, fis

				<p>conduïdes.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Enumeració d'exemples de màquines o objectes de la vida quotidiana que funcionin amb transmissió de moviment per corretja i per cadena. - Enumerar exemples de mecanismes amb pinyó-cremallera, transmissió per engranatges, etc. -Descripció del funcionament del mecanisme de biela-manovella i citació d'un exemple d'aplicació real. 		<ul style="list-style-type: none"> -Descriure el funcionament dels mecanismes de transformació de moviment. -Descriure el funcionament dels mecanismes de transmissió de moviment. 	
--	--	--	--	---	--	--	--

<p>UNITAT 4</p>	<p>12,13, 14</p>	<p>17. Comprendre la transformació d'energia que succeeix en els motors.</p> <p>18. Conèixer dels diferents tipus de motors tèrmics distingint entre si són de combustió externa o interna.</p> <p>19. Ser capaç d'explicar com funciona a grans trets una màquina de vapor.</p> <p>20. Conèixer els dos tipus principals de motors tèrmics de combustió interna: Otto i Diesel.</p> <p>21. Explicar la diferència entre els motors Otto i els Diesel.</p> <p>22. Descriure el funcionament a d'un motor de combustió interna.</p> <p>23. Conèixer els principals paràmetres dels motors: cursa i cilindrada.</p>	<p>Màquines tèrmiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Explicació de la funció bàsica i fonamental del motors. -Descripció de les diferències entre els motors tèrmics de combustió interna i externa. -Descripció del funcionament de la màquina de vapor. -Diferenciació de les característiques dels motors de combustió interna Otto i Diesel. -Determinació del tipus de motor que fan servir una sèrie 	<p>1-6</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conèixer la transformació energètica que succeeix en els motors de combustió. -Diferenciar la combustió interna de la externa. -Explicar la diferència entre els motors de combustió interna Otto i Diesel. -Identificar quin tipus de motor fan servir les màquines de la vida quotidiana. 	<p>Mat, Fis</p>
------------------------	----------------------	---	----------------------------------	--	------------	--	-----------------

				de màquines. -Anàlisi objectual d'un motor Otto de quatre temps.			
ACTIVITAT APRENTATGE COOPERATIU	15	24. Conèixer com funciona una bicicleta i quins mecanismes de transmissió i transformació de moviment fa servir.	La bicicleta	-Lectura, comprensió i explicació als companys de com funciona una determinada part de la bicicleta (veure apartat metodologies didàctiques)	Puzle: la biciclet a (annex 3)	-Tots els components del grup saben explicar totes les parts de la bicicleta.	Fis, com

Taula 3. Programació didàctica dels continguts "màquines, mecanismes i estructures"

4.3. Metodologies docents emprades

4.3.1. El puzle

El puzle és una activitat que segueix la metodologia del aprenentatge cooperatiu. Prové del àmbit de la psicologia i tracta de aprendre conceptes o procediments en grup de forma cooperativa.

Abans de començar se'ls ha de dir als alumnes que al final de l'activitat faran un examen individual, així han d'assumir la responsabilitat de que si algú del seu grup suspèn serà per culpa d'algun component.

Es fan grups de tres o quatre persones, en el nostre cas de quatre, de composició totalment aleatòria. És recomanable que el professor o professora faci els grups per evitar homogeneïtats d'algun tipus.

Cada component del grup ha de llegir un fragment i entendre, del text de l'activitat de la bicicleta (annex 3).

Seguidament es fa la reunió d'experts, que consisteix en que els membres de cada grup que han llegit el mateix fragment es reuneixen i parlen del seu fragment de manera que si alguna cosa no els ha quedat clara entre tots poden aclarir-la.

Després els grups inicials es tornen a formar i cada membre explica als demés el que ha entès d'aquella part.

Al final s'ha de fer una petita prova per avaluar l'èxit de l'activitat, pot ser un petit examen o bé un qüestionari del tipus: "podries explicar perfectament..."

A continuació cito un document molt interessant d'un dels nostres professors del Màster, en Joan Domingo, que explica perfectament els detalls d'aquesta metodologia.

Puzle o puzle-1

Clarke (1994) presenta el puzle en diferents passos i discuteix algunes variants que fan referència a la mida dels grups i diferents passos a seguir per implementar-ho. Aquests passos són:

Pas 1.- Introducció al tema objecte de la sessió presentat pel professor a tota la classe.

Pas 2.- Lectura individual i reunió d'experts: Lectures individuals (o per parelles) i reunió dels grups d'experts que treballen amb la secció que els hagi tocat.

Pas 3.- Report de resultats: Els estudiants (convertits en experts) tornen als seus grups d'origen i expliquen als companys el contingut de la seva secció.

Pas 4.- Integració i avaluació: El grup connecta les peces que han elaborat els seus components, afronta nous problemes que proposa el professor o avalua la producció del grup.

Així, el puzzle consisteix en el seu pas número 2 en que els estudiants de diferents grups que estan responsabilitzats de la mateixa secció treballin junts formant un nou grup temporal, el propòsit del qual és convertir els estudiants en experts de la seva part concreta i desenvolupar alguna estratègia de presentació al seus grups respectius per tal d'assegurar-se que ho comuniquen eficaçment. Millor que per la presentació al seu grup original no utilitzin el material original sinó algun "artefacte" de coneixement.

A la figura següent, es pretén il·lustrar la manera en com s'organitza una sessió puzzle. És un exemple que consta de quatre grups (1, 2, 3, 4) de quatre estudiants cadascun i quatre seccions per grup (A, B, C, D).

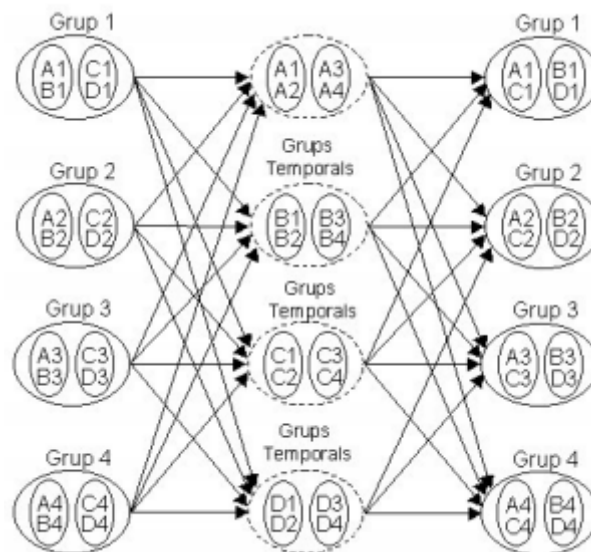


Fig. Esquema funcionament puzzle

Tots els estudiants amb la tasca A formen un grup temporal (de com a mínim 3 persones i si es pot, de no més de 4) i treballen amb el mateix concepte A. Tots els estudiants amb la tasca B formen grup i així successivament.

Aquests nous grups són temporals (treballen un cert temps i prou) i els formen els estudiants que seran experts en una de les seccions o tasques. Tenen per objectiu determinar quins són els punts principals de la seva secció i assegurar-se mútuament que els han comprès de forma completa i correcta i determinar quina pot ser la millor estratègia per explicar aquest tema als seus companys dels grups d'origen (1, 2, 3, 4) quan s'hi tornin a reunir.

Després que els estudiants dels grups temporals hagin fet la seva tasca es tornen a reunir amb els seus grups originals. Aquests estudiants, ara, seran experts en les seves seccions respectives i estaran preparats (han preparat una estratègia) per transmetre aquest coneixement als companys del grup. Cadascú transmet la seva part i, al final, tots han tingut accés a tot. Per assegurar la responsabilitat individual, els estudiants han de ser avaluats de totes les seccions de la tasca.

Per saber el grau d'adquisició de coneixement per part del grup, el professor pot preguntar a un portaveu d'un grup triat a l'atzar i qualificar a tot el grup en funció del què respongui aquest portaveu.

També pot fer proves individuals a tots els estudiats (control, examen, etc.) o bé pot preguntar a diferents grups.

Aronson va descriure els passos per una classe en format puzzle, i molt senzills de seguir:

- 1. Es formen grups heterogenis de cinc o sis estudiants.*
- 2. Un dels estudiants de cada grup serà el coordinador (hauria de ser l'estudiant que tingui una superior maduresa personal).*
- 3. Es divideix la matèria de la sessió en tantes parts com persones formin els grups.*
- 4. S'assigna una i només una de les parts a cada estudiant per tal que se l'aprengui.*
- 5. Es dóna un temps per llegir el material que s'ha lliurat a fi que cada estudiant s'hi familiaritzi i l'aprengui; no cal que el memoritzi, només que el comprengui. Si li cal consultar al professor, pot fer-ho.*
- 6. Es formen grups temporals d'experts que provenen dels diferents grups i que han tingut el mateix fragment del tema. Se'ls dóna temps per tal que discuteixin quins han estat els punts principals del seu segment i preparar una presentació d'aquests punts.*
- 7. Els experts retornen als seus grups d'origen.*
- 8. Sota la coordinació del coordinador, cada estudiant explica a la resta del grup la seva part amb el material que ha elaborat amb el grup d'experts i anima als demés a que li preguntin coses sobre el particular. Això ho fan tots els components del grup, per torns, fins que s'ha explicat tot el tema.*
- 9. El professor va de grup en grup observant el procés i si algun grup té problemes (per exemple que un estudiant domini molt la dinàmica del grup o impedeixi el treball dels demés) hi intervé per ajudar-lo. En qualsevol cas la intervenció, és millor que la faci el coordinador del grup abans que el professor. Més endavant es discuteixen algunes d'aquestes situacions.*
- 10. Al final de la sessió es passa un petit control o test relacionat amb el tema de la classe per tal que no es prengui l'activitat que s'ha dut a terme com si fos un joc i que realment es valora la tasca amb una nota (amb el pes que es consideri escaient).*

Val a dir que una variant que simplifica aquesta forma de puzzle (si no hi ha prou temps o no val la pena per la poca entitat del tema) consisteix en estalviar la reunió d'experts amb la qual cosa cada estudiant estudia i presenta als demés components del grup la part que ha preparat. Bàsicament, consisteix en anul·lar els punts 6 i 7 de la llista anterior.

4.3.2. Anàlisi d'objectes

L'anàlisi d'objectes és una metodologia que accedeix al coneixement tecnològic, usada pels tecnòlegs professionals, i per tant escaient a l'ensenyament de la tecnologia de l'ESO.

En aquest treball s'inclouen activitats que pretenen que l'alumnat apliqui aquesta metodologia.

Consisteix en observar i manipular un objecte tecnològic per part de l'alumne, per a obtenir informació i coneixements tecnològics dels elements que el componen, i de l'objecte com un tot, a partir d'unes pautes de treball ben definides.

Aquesta metodologia posa en contacte l'alumne i l'objecte d'aprenentatge. És l'alumne/a qui accedeix als coneixements a partir de la seva activitat mental, manipulativa i sensitiva. L'anàlisi d'objectes substitueix parcialment les explicacions del professor, i permet a l'alumne/a experimentar.

Permet a l'alumnat apropiar-se del coneixement a través de l'observació, la documentació, reflexió, interpretació de l'objecte analitzat. Li permet tenir iniciativa i descobrir per si mateix nous coneixements fent ús dels que ja té, incrementant la seva forma d'actuar autònomament.

L'adquisició de coneixement és un procés en aquest cas és analíticdeductiu, es a dir, l'alumnat fa una aproximació progressiva ampliant i aprofundint en el coneixement de l'objecte analitzat.

Es porta a terme per mitjà d'una estratègia en blocs:

- Anàlisi global.
 - Identificació de l'objecte: parts fixes i mòbils, engranatges, mecanismes, materials, ...
 - Identificació dels trets rellevants i externs: interacció amb el medi, contaminació, ...
- Anàlisi anatòmica de les parts i dels seus components.
- Funcionament i utilitat.
- Estudi de l'origen i l'evolució.
- Anàlisi estètica, ergonòmica, impacte social i ambiental.

5. Resultats

Finalment s'ha aconseguit el que es pretenia amb aquest treball de final de màster, la elaboració d'un material digital complert per als continguts de 3r d'ESO, concretament els continguts de màquines, mecanismes i estructures.

Val a dir que en principi es pretenia fer servir el software de la pissarra digital, SMART®, però s'ha hagut de descartar donat el gran nombre de problemes que dóna amb segons quin sistema operatiu, concretament en aquest cas, amb el Windows Vista.

S'ha escollit per aquest motiu el Power Point® del paquet Microsoft Office® i pensem que fins i tot és millor així, perquè aquest tipus d'arxiu es pot obrir en qualsevol ordinador sense cap problema i amb un software lliure i gratuït si es desitja, com per exemple l'Open Office®.

6. Conclusions

En aquest nou entorn on les TIC estan envaint tots els àmbits de la nostra vida, es imprescindible que tots fem un esforç per adaptar-nos. En aquest cas, el món de la docència, aquesta adaptació implica haver d'elaborar el propi material digital, ja que, les editorials no han vist aquest canvi amb prou antelació per proveir-lo o proveir-lo de qualitat.

Totes les professores i professors estan fent un gran esforç per adaptar-s'hi, aprenent a dominar les TIC, assistint a cursos de formació per elaborar material per a la pissarra digital, i dedicant-hi moltes hores, més hores de les que són remunerades.

Sempre topem amb entrebancs, tots els canvis són difícils, però hem de saber adaptar-nos i resoldre els problemes de la manera més senzilla possible, com en el cas d'aquest treball, en el que hem hagut de canviar de programari perquè trobàvem molts problemes amb el que varem pensar inicialment. Sort que les tecnologies de la informació i la comunicació tenen aquesta virtut, tot i que donen molts problemes, ofereixen un munt de solucions diferents.

Esperem que aquesta adaptació sigui el més ràpida possible i que sobre tot serveixi per aconseguir millor la finalitat última de l'educació secundària obligatòria (que a vegades perdem de vista amb tanta programació i burocràcia) que les noies i els nois, les futures generacions, assoleixin les competències bàsiques i bon nivell de coneixement per afrontar el seu futur professional i acadèmic.

7. Agraïments

Voldria agrair la seva paciència i dedicació al meu tutor del pràcticum, en Francesc Nieto, que casualment va ser professor meu en la Universitat, m'ha servit de molt la seva ajuda i experiència. També estic molt agraïda a la resta de professores i professors del centre on he fet les pràctiques, gràcies per tot.

També voldria agrair la seva col·laboració en aquest treball al director d'aquest treball de final de màster, en Joan Jorge, moltes gràcies.

8. Bibliografia

Llibres

- *Tecnologies 3 ESO*. Editorial Edebé, Barcelona 2008. ISBN (obra completa) 978-84-238-9156-2.
- *Tecnologies 3 ESO*. Editorial Santillana. Barcelona. ISBN 978-84-7918-253-3.
- *BOADA M., GONZÁLEZ J., HERNÁNDEZ T., ROIG F. Tecnologies 3r ESO*. Castellnou Edicions. Barcelona 2007. ISBN 078-84-0804-440-2.
- GRAU J., MANRIQUE E., RODRÍGUEZ P., ALMARZA M.A., BATLLE, J. *Tecnologia ESO 3*. Editorial La Galera. Barcelona 2007. ISBN. 978-84-412-1358-6.
- JOSEPH, J; GARÓFANO F.; CAROL, J.; REYES J. *Mecànica Batxillerat*. Ed. Mc Graw Hill. Madrid 1998. ISBN 84-481-1306-3.

Documents digitals

- DOMINGO, Joan. El Puzle, una estratègia d'aprenentatge cooperatiu.

Legislació

- Catalunya. DECRET 143/2017, de 26 de Juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 29 de Juny de 2017, núm. 4915, p. 21870.

Pàgines web

- eduCat1x1
<http://www20.gencat.cat/portal/site/msi-dgac/menuitem.e045213d896fc73484276c10b0c0e1a0/?vgnnextoid=641f8f93b8bea210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=641f8f93b8bea210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>