



Itineraris de Matemàtiques: recobriment curricular amb seqüències didàctiques per a l'aula digital de secundària

**Autora: Victòria Oliu Subiranes
Supervisor: Manel Cañiguerol (UdG)
Modalitat A
Curs: 2010/11**

ÍNDEX

1	Introducció.....	3
1.1	Antecedents.....	3
1.2	Estàndards educatius.....	4
1.3	Objectius del treball.....	4
2	Treball dut a terme.....	5
2.1	Disseny del Pla de Treball.....	5
2.2	Temporització.....	5
2.3	Metodologia.....	6
2.4	Descripció dels recursos utilitzats.....	6
3	Resultats obtinguts.....	6
3.1	Documents redactats.....	6
3.2	Objectes d'aprenentatge.....	6
3.3	Itineraris en cursos Moodle	7
3.4	Guies i presentacions per al professorat.....	8
3.5	Pàgina web del treball	8
4	Conclusions.....	8
4.1	Aplicacions del treball en el sistema educatiu.....	8
4.2	Difusió del treball	9
4.3	Valoració personal	9
5	Agraïments.....	10
6	Webgrafia.....	10
6.1	Estàndards educatius i objectes d'aprenentatge.....	10
6.2	Llicències anteriors.....	11
6.3	Recursos didàctics en format digital.....	12
6.4	Llibres en format digital.....	13

...

**acumulant en cadascú la força
de tots plegats i projectant-la enfora**

**Solc rere solc pel mar de cada dia,
pas rere pas amb voluntat d'aurora.**

Miquel Martí i Pol

(de L'àmbit de tots els àmbits)

1 Introducció

1.1 Antecedents

Durant la meua vida professional l'autoformació i participació en cursos de formació ha tingut com a finalitat donar resposta a la necessitat d'innovar metodològicament i produir nous materials i activitats per a la meua pròpia tasca docent diària i sempre ha estat una prioritat per a mi el compartir els meus aprenentatges i els resultats dels meus treballs amb la resta del professorat.

El curs 1997/98 vaig començar la meua pàgina web personal a la XTEC fent un recull de referències a materials didàctics disponibles a Internet. Aquest recull ha anat creixent durant aquests 12 anys, tant amb referències com amb materials creats per mi, i ha estat una base de recursos per a les meves “aules virtuals” en Moodle.

L'any 1997 no coneixia encara programes per fer fàcil la creació de pàgines web i juntament amb els meus alumnes vam aprendre a fer pàgines web amb codi HTML i el bloc de notes del Windows, mentre dissenyàvem i realitzàvem la pàgina web del centre, usant com a “recurs didàctic” els manuals en anglès disponibles a Internet. En aquell moment no disposàvem encara de connexió a Internet a l'aula d'informàtica.

El curs 2000/01 vaig començar a crear webs amb Dreamweaver, després de 3 cursos d'experiència amb la creació de webs amb codi font.

El curs 2002/03 vaig assistir al curs “DHTML i JavaScript” i com a projecte del curs vaig crear una petita aplicació web per contestar i qualificar qüestionaris de les proves Cangur de matemàtiques en línia. El mateix curs vaig començar a crear petites aplicacions amb CabriGéomètre per a les meves classes.

El curs 2004/05 va produir-se un altre esdeveniment clau per la pràctica docent, des del meu punt de vista: va aparèixer el Moodle i vaig assistir al curs semipresencial “La formació en un entorn virtual d'aprenentatge” de l'ICE de la UdG i des de llavors no he deixat d'utilitzar la plataforma Moodle com a suport per la seqüenciació didàctica de les meves classes. Hi he afegint nous recursos cada any, utilitzant la plataforma virtual com a complement de les classes i com a eina de comunicació i avaluació, amb activitats per als alumnes en substitució dels tradicionals “deures a casa”, a mesura que ha estat més habitual que la majoria d'alumnes disposin d'ordinador i connexió a Internet a les seves llars.

El curs 2005/06 vaig substituir les activitats amb CabriGéomètre per activitats amb GeoGebra i he estat col·laborant en el wiki oficial de GeoGebra que és un repositori de materials compartits creats amb el programa.

El curs 2008/09 vaig començar a estructurar l'espai Moodle “Àgora” del centre per mantenir-hi còpies dels cursos de la plataforma Moodle pròpia del centre i així poder obrir aquests duplicats de cursos (sense alumnes) al professorat interessat.

El passat curs 2009/10 he publicat alguns dels meus cursos Moodle d'ESO a la plataforma del projecte “Alexandria”, que és un espai que té com a finalitat compartir seqüències didàctiques que, d'aquesta manera, estan disponibles de manera fàcil per a la resta del professorat.

També el curs 2009/10, dintre l'equip ICE de matemàtiques de la UdG, vam col·laborar amb el CREAMAT realitzant un encàrrec de materials per al projecte ARC.

La meua facilitat per entendre'm amb diferents materials i en diferents formats digitals no impedeix que vegi la dificultat que representa per a la majoria del professorat aquesta gran dispersió de

materials i la diversitat de formats que tenen.

Actualment es pot trobar a la xarxa molt material educatiu digital de qualitat contrastada, elaborat o no amb llicències retribuïdes: Jclíc, Quaderns Virtuals, material Descartes, aplicacions de GeoGebra, pàgines Web de centres i de professorat... Per aprofitar tot aquest material el professorat ha de treballar-hi molt:

- Fer una selecció prèvia, en la que ha d'invertir molt temps.
- Fer arribar el material als alumnes amb una successió d'enllaços a Internet impossible de retenir de memòria.
- Fer el seguiment i avaluar l'activitat i els resultats dels alumnes que es poden trobar en adreces d'Internet diverses i en documents en formats digitals diversos.

Aquestes dificultats queden solucionades en part amb l'ús d'entorns virtuals d'aprenentatge, sobretot pel que fa als enllaços a Internet i al seguiment i l'avaluació de l'alumnat.

Però hi ha molt material que per integrar-lo bé en l'entorn virtual d'aprenentatge i utilitzar tot el potencial de les eines d'Internet, cal fer molta feina dins la plataforma virtual, utilitzant diversitat de processos i eines.

El meu treball intenta facilitar la tasca del professorat per integrar el material didàctic creat pel mateix professorat, d'una manera fàcil i tecnològicament estandarditzada, en l'entorn virtual d'aprenentatge dels centres.

1.2 Estàndards educatius

Des dels orígens de la Web, a principis dels anys 90, es va plantejar el problema de compartir recursos a través de la xarxa i es va resoldre amb la creació de diferents estàndards. Un dels més comuns i que ha esdevingut un estàndard de fet, és el SCORM, *Sharable Content Object Reference Model*, Model de Referència d'Objectes de Contingut Compartible.

Un objecte SCORM és senzillament un paquet de documents enzipat, és a dir, un document amb extensió ZIP que conté altres documents de formats diversos. Per tal de seguir el model de referència cal que entre els documents enzipats n'hi hagi un o més d'un ("manifest") que continguin informació sobre allò que està empaquetat, és a dir, metainformació ("metadata").

La metainformació es codifica en llenguatge XML i, en el cas dels objectes d'aprenentatge, ha de seguir unes pautes o esquemes estàndard anomenades LOM (Learning Object Metadata) que especifiquen, entre altres coses, com classificar el contingut perquè els motors de cerca el puguin trobar fàcilment (catalogació) i com generar un índex per a navegar-hi, un cop desempaquetat el contingut en un entorn virtual d'aprenentatge (seqüenciació).

Els estàndards permeten al professorat cercar, compartir i reutilitzar en entorns virtuals d'aprenentatge, objectes d'aprenentatge senzills o complexos, objectes que poden ser en una gran diversitat de formats i compostos per diversos documents, sempre que aquests documents s'empaquetin seguint el model de referència.

1.3 Objectius del treball

Per tot això, i amb la voluntat de facilitar el treball diari al professorat de matemàtiques d'ESO, els objectius d'aquest treball són:

- Seleccionar i empaquetar seqüències didàctiques en format SCORM, recobrint el currículum LOE de matemàtiques d'ESO.
- Realitzar itineraris que recobreixin cursos complets utilitzant els SCOMR creats i recursos web.
- Crear materials d'ajuda per al professorat, per aprendre a reutilitzar el material creat i desempaquetar-lo en els entorns virtuals d'aprenentatge dels centres.
- Col·laborar amb el CREAMT, catalogant els materials creats en aquesta llicència en l'aplicació ARC (Aplicatiu de Recobriment Curricular).

2 Treball dut a terme

2.1 Disseny del Pla de Treball

- Treball d'investigació sobre els estàndards educatius. Redacció d'una memòria sobre els principals formats estàndard i els mecanismes d'estandardització en l'àmbit educatiu.
- Selecció d'elements, seqüències didàctiques i itineraris de qualitat per recobrir el currículum d'ESO amb llicència d'ús Creative Commons.
- Creació de nous objectes d'aprenentatge, per aconseguir l'atenció a la diversitat i el recobriment curricular.
- Empaquetat dels objectes d'aprenentatge en format SCORM .
- Realització dels itineraris en l'entorn Moodle i amb les corresponents còpies de seguretat per restaurar els itineraris en la plataforma Moodle dels centres.
- Entrada dels elements, seqüències i itineraris en l'ARC (Aplicatiu de Recobriment Curricular)
- Informe de petits errors detectats en l'aplicació ARC.
- Redacció d'una guia de les eines Agrega per empaquetar, seqüenciar i catalogar material didàctic.
- Redacció d'una guia per al professorat amb un catàleg dels objectes empaquetats i un manual del procediment per fer cerques en l'ARC, recuperar-los i reutilitzar-los a l'aula digital de l'assignatura, dintre l'espai virtual dels centres.
- Redacció de la memòria del treball.

2.2 Temporització

Setembre: memòria i presentació sobre estàndards educatius, SCORM i LOM

Octubre-novembre: 1r d'ESO

Desembre-gener: 2n d'ESO

Febrer-març: 3r d'ESO

Abril-maig: 4t d'ESO

Juny: redacció de la guia per al professorat.

Memòria: es redacta en paral·lel a la realització del treball.

Aquest calendari s'ha complert en la seva totalitat.

2.3 Metodologia

Treball en col·laboració amb el CREAMAT, dins el projecte ARC (Aplicatiu de Recobriment Curricular). Les seqüències didàctiques i itineraris, en alguns casos, estan seleccionats entre els que hi ha entrats a l'ARC i els treballs de llicències anteriors, i en altres casos són de creació pròpia o reelaboració de material experimentat a l'aula amb el meu alumnat.

Per empaquetar els materials digitals en SCORM començo experimentant amb els programes Exelearning, Agrega off-line i Reload. Creo uns quants paquets i els restauro en Moodle per comprovar el seu funcionament.

Em poso en contacte per email amb els responsables del projecte Agrega en el MEC i els responsables del Merlí i ARC en el Departament d'Educació, per intentar esbrinar quina metodologia fan servir per a catalogar els materials. D'aquí en sorgeix una petita investigació prèvia sobre els estàndards de metadades.

2.4 Descripció dels recursos utilitzats

- Google: per cercar informació sobre els estàndards SCORM i LOM i les eines per empaquetar i catalogar en SCORM
- GoogleSites: per anar estructurant tot el material creat, documents, presentacions... en una pàgina web.
- Programes informàtics lliures: DropBox, OpenOffice, PDF converter, Reload, eXelearning, Agrega off-line. GeoGebra, Moodle, Scartch, Wink, Prezi, DymanicPaper.
- Plataforma Moodle per realitzar els itineraris.
- Correu electrònic: per contactar amb experts sobre els temes tractats.
- Facebook i Twitter per fer difusió dels materials.

3 Resultats obtinguts

3.1 Documents redactats

- Estàndards Educatius

3.2 Objectes d'aprenentatge

1r d'ESO:

Sistemes de Numeració

Divisibilitat
Fraccions
Decimals
Percentatges
Nombres Enters
Problemes del Fem Matemàtiques i altres reptes
Problemes Cangur seleccionats per a 1r d'ESO
Participem al Fem Matemàtiques

2n d'ESO

Treure un cinc
Jocs d'Atzar
Autors anònims
Puzzle pitagòric
Pitàgores
Tales
Ahmes al S.XXI

3r d'ESO

Nombres molt grans i nombres molt petits
Les fraccions i els nombres racionals
Equacions de 1r i de 2n grau
Sistemes d'equacions
Introducció a les funcions
Transformacions en el pla
Cossos geomètrics
Treball d'estadística
Simulacions de l'Atzar

Objectes multietapa

Glossari de termes geomètrics
Introducció a la programació amb Scratch
Programem amb Scratch

3.3 Itineraris en cursos Moodle

1r d'ESO:

Numeració i Càlcul
Resolució de problemes (pot ser útil també a 2n d'ESO)

2n d'ESO

Estadística i Atzar
Espai i Forma

3r d'ESO

Matemàtiques de 3r d'ESO

4t d'ESO

Matemàtiques de 4t d'ESO

3.4 Guies i presentacions per al professorat

- Petita guia de les eines Agrega Offline
- Itineraris de matemàtiques: guia per al professorat
- Presentació: “El model d'objectes d'aprenentatge”

3.5 Pàgina web del treball

Tot el material del treball de llicència, tant el material didàctic com els documents i guies per al professorat, s'ha anat publicant i enllaçant en aquesta pàgina web:

<https://sites.google.com/site/victoriaoliu>

4 Conclusions

He aconseguit un recobriment complet de les matemàtiques d'ESO, segons els currículums vigents. Entre primer i segon d'ESO he recobert tots els cinc blocs de continguts curriculars amb dos itineraris per a primer d'ESO i dos itineraris més per a segon d'ESO, recobrint blocs diferents a cada un dels cursos. De tercer i quart d'ESO he recobert la pràctica totalitat del currículum de cada curs amb un itinerari per a cada curs.

El material ha estat catalogat en l'aplicació ARC i publicat en la web anteriorment esmentada. En aquesta web hi ha tots els documents font que permeten al professorat expert en TIC d'adaptar i modificar el material a les necessitats reals de seu propi alumnat, utilitzant el programa eXelearning. Hi ha també la relació de documents SCORM per baixar i instal·lar els diferents paquets en una plataforma compatible amb SCORM, com ara Moodle. I també, per al professorat menys entrenat en les TIC, hi ha enllaços a les versions web del material, directament utilitzable a l'aula, encara que sense les funcionalitats dels paquets SCORM.

Pel que fa a la catalogació amb metadades, he de remarcar la falta de definició de l'estàndard LOM català (l'equivalent al LOM-es) que permeti catalogar el material didàctic relacionat amb el currículum oficial del Departament d'Ensenyament. Per això aquesta catalogació amb metadades l'he hagut de fer amb l'estàndard LOM-es que utilitza un arbre de catalogació menys ramificat i no sempre equivalent amb el currículum català, utilitzant el programari Agrega del Ministeri i les CCAA.

Pel que fa a les eines de creació de material interactiu i d'empaquetat amb SCORM també trobo a faltar la promoció d'una eina lliure pròpia, o l'adaptació de les eines del projecte Agrega per part del Departament d'Ensenyament, quan hi ha moltes comunitats autònomes que ho estan fent, generant materials, catalogant-los en l'estàndard LOM-es i empaquetant-lo en SCORM. Per a aquesta tasca he utilitzant conjuntament el programa Agrega Off-line del Ministeri i el programa eXelearning que és lliure.

M'ha sorprès la manca de coordinació entre el Ministeri d'Educació espanyol i el Departament d'Ensenyament de la Generalitat pel que fa al projecte Agrega finançat amb diners dels nostres impostos i que en teoria pertany també a les comunitats autònomes.

4.1 Aplicacions del treball en el sistema educatiu

Tot el material didàctic i les guies per al professorat estan disponibles a Internet i s'hi han anat publicant a mesura que anava avançant en el treball. Fins a dia d'avui, 1 de juny de 2011, els itineraris realitzats i publicats a Alexandria en el marc d'aquest treball, han tingut ja un bon nombre

de descàrregues:

- Matemàtiques de 4t d'ESO: 424 descàrregues (des de 13 de juliol de 2010)
- Numeració i Càlcul: 478 descàrregues (des de 9 de novembre de 2010)
- Resolució de problemes: 408 descàrregues (des de 19 de novembre de 2010)
- Estadística i Atzar: 108 descàrregues (des de 21 de gener de 2011)
- Espai i Forma: 87 descàrregues (des de 15 de febrer de 2011)
- Matemàtiques de 3r d'ESO: 37 descàrregues (des de 10 de maig de 2011)

4.2 Difusió del treball

En estar disponible a Internet i catalogat en l'aplicació ARC es fa fàcil la difusió del treball.

El juliol del 2011 presento una comunicació en les JAEM (Jornadas para el Aprendizaje i la Enseñanza de la Matemáticas), a Gijón sobre el contingut del treball.

El curs 2011/2012 l'ICE Josep Pallach de la UdG organitzarà activitats de formació per a donar a conèixer el treball entre el professorat de matemàtiques de secundària.

També utilitzo les xarxes socials per difondre els materials: des del meu perfil de Twitter i Facebook explico i dono a conèixer l'adreça web de cada un dels objectes d'aprenentatge i itineraris, intentant aprofitar el caràcter viral d'aquestes xarxes per donar a conèixer els materials realitzats.

Com que el nombre de professorat a les xarxes és encara minoritari, utilitzaré la guia PDF per imprimir-la i passar-ne còpies als companys i companyes de matemàtiques que encara no estan avesats al món 2.0. Utilitzo els codis QR en la guia impresa, ja que permeten fer l'enllaç del paper altra vegada a la web, amb la intenció d'atreure el màxim nombre possible de professorat de matemàtiques cap al coneixement i la utilització dels materials realitzats i les metodologies que promouen.

4.3 Valoració personal

Personalment valoro molt positivament la tasca feta pel molt que he après, constatant una vegada més que la metodologia més eficaç d'aprenentatge consisteix que l'aprenent faci alguna cosa útil i, sobretot, alguna cosa que sigui útil per als altres. El fet d'empaquetar amb SCORM i realitzar l'itinerari en Moodle és el que ha promogut l'aprenentatge més significatiu, ja que encara no coneixia l'estàndard SCORM i això m'ha obligat a estructurar el material didàctic i presentar-lo d'una manera diferent a com ho faria només amb Moodle, obtenint uns resultats molt satisfactoris. Mirant els primers paquets SCORM fets i comparant-los amb els darrers he pogut comprovar l'aprenentatge que he anat assolint al llarg del treball.

Tot i que la motivació inicial del treball era la seva aplicació en el projecte 1x1 del Departament d'Educació, he tingut en compte la necessitat de material complementari per imprimir, ja que l'experiència demostra que no és convenient treballar constantment amb eines digitals. Al final del treball s'ha demostrat la pertinència d'aquest enfocament, ja que els canvis de partit en el Govern, que han portat, a primers de gener del 2011, a canviar el nom del Departament d'Educació per Departament d'Ensenyament, han comportat finalment la substitució del projecte 1x1 per el projecte eduCAT 2.0, en la primera setmana de juny del 2011. Aquest nou projecte acaba amb la proposta d'un ordinador per alumne i promou la digitalització de totes les aules d'ESO amb un ordinador i una pissarra digital, i ordinadors en propietat del centre i nombre variable.

Una altra qüestió important és la catalogació estàndard dels materials i el descobriment del model d'objectes d'aprenentatge, model que personalment havia estat aplicant intuïtivament al llarg dels darrers anys. En aquest punt, i com he dit abans, m'ha sorprès que a l'Estat Espanyol ja s'ha definit el perfil d'aplicació espanyol de l'estàndard de catalogació LOM (Learning Object Metadata), el LOM-es, i s'està desenvolupant i emprant eines de creació, empaquetat i catalogació de material didàctic pròpies, que aquí no hi ha, o no es promouen, així com tampoc tenim definit cap perfil d'aplicació propi de l'estàndard LOM, el que hauria de ser el LOM-cat.

5 Agraïments

A tot l'equip del CREAMAT i, especialment, a l'Anton Aubanell i a la Montserrat Torra, pel seu suport constant; a en Ramon Caralt, per revisar l'ortografia de la memòria i de la guia didàctica (no m'he atrevit a demanar revisió ortogràfica de tot el treball per la seva extensió, així que, si hi trobeu alguna errada ortogràfica, la culpa és només meva); a en Manel Cañigüeral, per fer-ne la supervisió; i, molt especialment, a tots els professors i professores autors d'eines i materials educatius lliures, persones que no relaciono aquí per no deixar-me ningú i per no fer massa llarg aquest apartat. A tots ells i elles, moltes gràcies per ser com són, gent que s'estima aquest ofici d'ensenyar i aprendre.

6 Webgrafia

6.1 Estàndards educatius i objectes d'aprenentatge

- Informe del MEC: *Uso de estándares aplicados a TIC en educación* (consultat 1/7/10) <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/index.htm>. (redactat el 2008).
Estàndards, per Atur Tallada (consultat 12/7/10) http://phobos.xtec.net/bmir/STAC/A_TALLADA_estandards_educatius.swf
- Metadades (consultat 2/9/10) <http://www.xtec.cat/~jvivanco/odd/meta/metadades.htm>
- Objectes digitals d'aprenentatge (consultat 22/09/10) <http://www.xtec.es/~jvivanco/odd/>
- IMS: Innovation Adoption Learning (consultat 12/7/10) <http://www.imsglobal.org/>
- Common Cartridge (consultat 12/7/10) <http://www.imsglobal.org/commoncartridge.html>
- Dublin Core (consultat 2/10/10) <http://dublincore.org/>
- IMS Global Consortium *Application Profile Guidelines* (consultat 5/10/10) <http://www.imsglobal.org/ap/index.html>
- Projecte ASPECT (*Adopting Standards and specifications for Educational Content* del programa eContentplus de la Comissió Europea) <http://aspect-project.net> (consultat 5/10/10)
- L'observatori d'Estàndards tecnològics del CEN
"Comité Europeen de Normalisation" - Learning technologys Standards Observatory (consultat 5/10/10) <http://www.cen-ltso.net/>
- Projecte MELT (a Metadata Ecology for Learning and Teaching) (consultat 5/10/10) http://info.melt-project.eu/ww/en/pub/melt_project/results.htm
- El servei LRE "Learning Resource Exchange for Schools" (consultat 5/10/10) <http://lre.eun.org/node/10>

- MERLOT: *Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching* (Recurs Educacional Multimèdia per ensenyament i aprenentatge en línia) (consultat 6/10/10) <http://www.merlot.org>
- Fundació ARIADNE “*Alliance of Remote Instructional Distribution Networks for Europe*” (consultat 6/10/10) <http://www.ariadne-eu.org/>
- EDNA *Australia's Free Online Network for Educators* (consultat 6/10/10) <http://www.edna.edu.au>
- Proyecto AGREGA (consultat 14/7/10) <http://www.proyectoagrega.es/>
- Projecte Merlí (presentació de gener 2008 - 14/7/10) <http://edrene.org/presentations/EAPC%20-%20Merli.pdf>
- Projecte Merlí actualment (consultat 14/7/10) <http://aplitic.xtec.cat/merli/>
- *Catalogació/Organització de documents digitals: estat de la qüestió, tendències i perspectives des d'Espanya*. Eva M^a Méndez Rodríguez – 2003 (consultat 7/10/10) <http://www.raco.cat/index.php/Bibliodoc/article/viewFile/16662/41434>
- Tot repensant els serveis bibliogràfics a la Universitat de Califòrnia (consultat 8/10/10) <http://www.recercat.net/bitstream/2072/9103/1/Traduccio30.pdf>
- FeDCOR: Un Registro Institucional CORDRA (consultat 14/10/10) http://www.cnri.reston.va.us/papers/FeDCOR_spanish.pdf

6.2 Llicències anteriors

- Toni Vila Corts - *La Resolució de Problemes de Matemàtiques a l'ESO: Elaboració d'un material transversal, gestió de la classe i avaluació* - 1996/1997 <http://www.xtec.es/sgfp/licencias/199697/resums/vila.htm> (consultat juliol 2010)
- Teresa Ticó Angerri - *Passeig matemàtic per Catalunya* - 1999/2000 <http://www.xtec.es/sgfp/licencias/199900/resums/tico.html> (consultat juliol 2010)
- Anton Aubanell Pou - *Recursos materials i activitats experimentals en l'educació* – 2005/06 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1005> (consultat juliol 2010)
- Francesc Sala Bassas - *El mètode ABP a l'ensenyament secundari. L'aprenentatge basat en problemes, un camí per a ensenyar i aprendre* – 2006/07 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1567> (consultat juliol 2010)
- Joan Jareño Ruiz - *Càlcul (La història dels nombres com a eina de millora en la comprensió numèrica de l'alumnat de 10 a 14 anys)* – 2006/07 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1559> (consultat juliol 2010)
- Pura Fornals Sánchez - *Altres materials per a l'aula de matemàtiques a secundària: Reptes i jocs* - 2006/07 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1627> (consultat juliol 2010)
- Josep Rey Nadal - *Aprenentatge en un museu de matemàtiques* - 2006/07 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1557> (consultat juliol 2010)
- Enric Brasó Campderrós- *Les matemàtiques visuals* - 2007/08 - <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1766> (consultat juliol 2010)
- Iolanda Guevara Casanova - *La història de les matemàtiques dins dels nous currículums de secundària* – 2008/09 - <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1864> (consultat juliol 2010)
- Immaculada Gilibets Palau - *Recursos de matemàtiques per a 4rt de la ESO en un entorn TAC* - 2008/09 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=1980> (consultat juliol 2010)
- Daniel Bosch Blanch - *Economia pràctica i finances personals, un context per estudiar matemàtiques a l'ensenyament obligatori* – 2009/10 <http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?>

[codi=2046](#) (consultat novembre 2010)

- Joan Fernández Urbano - *Les matemàtiques de l'ESO amb GeoGebra* – 2009/10
<http://phobos.xtec.es/sgfprp/resum.php?codi=2062> (consultat novembre 2010)

6.3 Recursos didàctics en format digital

- Activitats Jelic http://clic.xtec.cat/db/listact_ca.jsp (consultat novembre 2010)
- Quaderns Virtuals http://clic.xtec.cat/qv_biblio/act_list.jsp?lang=ca (consultat novembre 2010)
- Investigar les Matemàtiques de Lluís Mora (1r d'ESO)
<http://phobos.xtec.cat/lmora1/investigat/esquema.html> (consultat novembre 2010)
- Calaix de sastre de Virgínia Carmona <http://www.usuaris.tinet.cat/vcarmona/> (consultat novembre 2010)
- Vídeos de Dígits <http://www.digits.cat/> (consultat novembre 2010)
- Materials EDAD traduïts al català
http://recursostic.educacion.es/descartes/web/indice_edad_cat.php (consultat novembre 2010)
- Materials d'Àngel Porta <http://www.xtec.net/~aportal/mates/mates.htm> (consultat novembre 2010)
- Materials de l'INS Arnau Cadell
<http://www.xtec.cat/iesarnaucadell/departam/mates/mates.htm> (consultat novembre 2010)
- Animacions i vídeos de Jordi Lagares <http://www.xtec.es/~jlagares> (consultat novembre 2010)
- Poliedres, Desenvolupaments plans, tesselacions de l'espai...
<http://www.edu.xunta.es/contidos/premios/p2004/b/poliedros/poliedros.html> (consultat novembre 2010)
- Geometria dinàmica (GeoGebra) <http://geometriadinamica.es/> (consultat novembre 2010)
- Àlgebra con papas (HotPotatoes) [Adreça Averroes](#) (consultat novembre 2010)
- Apuntes matemáticos (desde el punto de vista de un aficionado) <http://cosas.wordpress.com> (consultat novembre 2010)
- Poyecto Gauss <http://recursostic.educacion.es/gauss/web/indice.htm> (consultat novembre 2010)
- Calculadora estadística http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/Calculadora_estadistica/Calculadora.html (consultat novembre 2010)
- Fractales (per fer amb paper) <http://www.uam.es/otros/hojavol/hoja12/fractales12.html> (consultat novembre 2010)
- Biblioteca nacional de manipulables virtuales <http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html> (consultat novembre 2010)
- Illuminations (National Council of Teachers of Mathematics) <http://illuminations.nctm.org/> (consultat novembre 2010)
- Real Math <http://www.realmath.de/Mathematik/newmathen.html> (consultat novembre 2010)
- CarrotSticks (Joc per practicar les operacions bàsiques, en línia i multijugador)
<http://www.carrotsticks.com> (consultat novembre 2010)
- Gapminder (potent eina de representació estadística amb dades reals)
<http://www.gapminder.org/> (consultat novembre 2010)
- Free math games designed to improve numeracy <http://www.sumdog.com/> (consultat novembre 2010)
- A Plethora of Polyhedra <http://www.uff.br/cdme/pdp/pdp-html/pdp-en.html> (consultat novembre 2010)
- Mapa interactiu de dades http://www.sacmeq.org/statplanet/StatPlanet_es.html (consultat novembre 2010)

- Àbacs virtuals de diferents cultures <http://www.tux.org/~bagleyd/abacus.html> (consultat novembre 2010)
- Dades desastre del 2011 al Japó <http://fleep.com/earthquake/> (consultat novembre 2010)
- Cool tools for schools <http://cooltoolsforschools.wikispaces.com/Home> (consultat abril 2011)
- Recursos didàctics i herramientas gratuitas <http://www.formaciontic.org/moodle/mod/resource/view.php?id=1661> (consultat abril 2011)
- Recull d'utilitats per Twitter - <http://www.whatsnew.com/2011/04/14/135-recursos-para-sacar-el-mayor-partido-a-twitter/> (consultat maig 2011)

6.4 Llibres en format digital

- Versió PDF dels llibres *L'Estadística en el vostre món* <http://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/2306> (consultat gener 2011)
- Christian L. Vidal, Alejandra A. Segura, y Manuel E. Prieto - *Calidad en objetos de aprendizaje* - http://www.web.upsa.es/spdece08/contribuciones/139_CalidadEnObjetosDeAprendizajeTypeInstSpringerFinalVidalSeguraPrietoV99.pdf (consultat desembre 2011)