

Cap a l'adquisició de les competències bàsiques des de la interdisciplinarietat: un marc i quinze propostes per a l'ESO

Memòria final del treball realitzat en la llicència per estudis

Albert Tomàs i Deig

Curs 2003/2004

Supervisió: Ferran Ruiz i Tarragó
Subdirecció General de Tecnologies de la Informació

1 Introducció

"... l'atenció a les competències bàsiques: comprensió lectora, expressió escrita, càlcul, etc., és responsabilitat de totes les àrees i no tan sols de la de llengua o de la de matemàtiques, i el seu assoliment, analitzat globalment pel conjunt de totes les àrees, esdevé el criteri de superació de l'etapa per part de l'alumnat..."

*"... la comprensió d'aquest món exigeix evidentment la de les relacions que uneixen el ser humà amb el seu medi. No es tracta d'afegir una nova disciplina a programes escolars ja prou sobrecarregats sinó de **reorganitzar l'ensenyament a partir d'una visió de conjunt dels vincles que uneixen homes i dones amb el seu entorn**, i aprofitant conjuntament les ciències naturals i les ciències socials. Una formació d'aquest tipus també es podria oferir a tots els ciutadans en la perspectiva de l'educació durant tota la vida..."*

*"... la funcionalitat de la coordinació dels equips de professors que treballen amb alumnes d'un mateix cicle és determinada per les nombroses coincidències que es produeixen en els continguts de les diferents matèries i per la necessitat de programar coordinadament l'acció educativa. Aquest marc organitzatiu és també **l'idoni per aprofundir en aspectes com l'atenció a la diversitat o la programació d'activitats multidisciplinàries**. De fet, una de les principals innovacions organitzatives del nou model educatiu és que ha posat en primer terme la necessitat de potenciar aquesta coordinació horitzontal..."*

Aquestes tres cites, extretes respectivament de la documentació del Departament d'Ensenyament sobre les competències bàsiques, de l'Informe Delors, i del currículum de la secundària obligatòria, no són més que mostres de les innombrables justificacions que podem trobar sobre la conveniència i la necessitat de contemplar el treball interdisciplinari en l'ensenyament obligatori i no pretenen més que donar entrada al tema objecte d'aquest treball.

Seria inexacte afirmar que el treball interdisciplinari no estigui present a les aules dels nostres centres de secundària, ja que podem trobar nombrosos exemples que ho desmentirien: els propis crèdits de síntesi quan es programen amb "esperit" interdisciplinari, les adequacions i adaptacions que es fan en molts centres per atendre alumnes amb necessitats molt específiques o singulars, els crèdits variables interdisciplinaris (en creixent desús), i moltes altres iniciatives, sobretot dins i fora de l'àmbit del tractament de la diversitat, que han resultat gairebé sempre reeixides.

Amb tot, no és sempre fàcil ni possible aprofundir en aquest terreny com potser seria d'esperar, atès que la configuració del sistema educatiu, la seva ordenació, implica unes lligadures -lògiques i inevitables, tanmateix- per a iniciatives mínimament agosarades, sigui en la interdisciplinarietat, sigui en qualsevol altre àmbit en què calgui introduir algun tipus de trencament o innovació. Dos components importants d'aquestes lligadures són, d'una banda, l'acusadíssima especialització que hi ha en el si del professorat de secundària i, d'altra banda, la fragmentació per àrees en què es concreten, a l'hora de definir-les, tant les competències bàsiques com les ordenacions curriculars. La contradicció entre els cites del principi (extretes dels preàmbuls) i la realitat de les concrecions a l'hora de l'articulat és ben palesa.

El model educatiu establert propicia, amb caràcter general, que un alumne o un grup d'alumnes –tant se val com ens ho mirem- tingui un nombre de professors i de matèries diferents que molts considerem excessiu. Si bé és fàcil, i ben freqüent, que hi hagi coordinació dintre els equips docents en qüestions d'organització, de tutoria, de mesures per a la convivència, de seguiment de la puntualitat i l'assistència, etcètera, altra cosa és quan parlem dels continguts curriculars on la coordinació no és, en general, tan estesa ni evident. Constatem, alhora, que sovint el professorat manifesta un cert malestar per la no transposició de coneixements d'una matèria a l'altra per part de l'alumnat.

Tenim, per tant, **que la interdisciplinarietat està prevista, i fins i tot prescrita, tant en els marcs legals com en els referents teòrics, però que té un desplegament irregular, insuficient i amb una certa falta de recursos didàctics.**

Amb el treball que presentem aquí, fruit d'una llicència per estudis, hem pretès fer una aportació, col·laborar a omplir un buit, o introduir una bretxa, diguem-li com vulguem, per tal que el nostre professorat tingui tant eines per a la reflexió com per al seu treball quotidià a l'aula. El “***marc de referència que proporcioni eines de reflexió i de treball per a l'aprofundiment en la interdisciplinarietat a la secundària obligatòria***” que plantejàvem com a objectiu principal en el projecte presentat fa gairebé dos anys és ja una realitat. Esperem que pugui ser útil a la nostra comunitat educativa.

Granollers, febrer de 2005

1.1 Antecedents del tema objecte del treball

Ni el món ni el cervell humà no estan dividits en compartiments disjunts, les divisions les hem fet els homes, però hem d'entendre que si partim és per a una millor organització i funcionament no perquè les parts s'hagin de separar irreversiblement, es girin l'esquena o entrin en una lluita per dominar-se les unes a les altres. Aquesta reflexió una mica primària la podem aplicar en molts nivells, en la política, la ciència, el coneixement i, per què no, en l'educació.

Ja fa temps, potser segles, en què no és possible abastar tot el coneixement, no hi cap en cap cap, si se'm permet la llicència, però això no vol dir que tinguem dret a transmetre als nostres alumnes uns coneixements i unes actituds i valors desintegrats i descoordinats. Potser sense adonar-me'n d'una manera conscient, quan vaig començar la meva carrera docent, fa 25 anys, aquesta preocupació ja era present en les meves classes de física i química. Des d'un bon començament ja em va preocupar que la física i les matemàtiques estiguessin connectades i coordinades i, de forma tímida i sovint ingènua, vaig començar a programar algunes activitats interdisciplinàries que em permetessin sortir de l'encasellament tradicional. Les primeres classes amb suport informàtic, encara a la dècada dels 80, o la posta en marxa de la connexió de les classes de física i les de música per la via de l'acústica van ser alguns dels meus primers temptejos en el treball interdisciplinari. Donat que tampoc és aquest el lloc més oportú i adequat on descriure exhaustivament la meva trajectòria professional, he volgut només fer esment d'aquests primers assajos per fer palès que la meva motivació pel tema objecte de la llicència és remot, gairebé podríem dir que vital. En els anys 90 vaig participar en nombroses iniciatives interdisciplinàries que no detallaré aquí, però si un cas sí que potser sigui pertinent citar-ne algunes. En primer lloc, el Departament d'Ensenyament em va encarregar primer i publicar després un crèdit variable interdisciplinari *Sons, ones, veus i partitures* que es va editar en la col·lecció de materials per al que a principis dels 90 es deia "experimentació de la reforma educativa". En segon lloc, citar també que durant dos cursos acadèmics vaig cursar un màster de lingüística aplicada a la facultat de filologia, que va donar una dimensió nova a la meva formació científica prèvia. En tercer lloc, fer esment que la meva incorporació al centre de recursos pedagògics de Cornellà em va obrir també noves perspectives. El fet d'haver d'atendre demandes de formació i de recursos tant de primària com de secundària de qualsevol àrea em va obligar i permetre alhora adquirir una polivalència molt enriquidora. Finalment, en aquest breu repàs a algunes de les principals actuacions interdisciplinàries de la meva trajectòria, ocupa un lloc molt

destacat el fet que hagi tingut la sort de poder participar en el Projecte Solaris, una col·lecció de novel·les juvenils amb contingut i vocació interdisciplinaris que té en marxa Eumo Editorial des de fa més de 10 anys.

1.2 Explicació del tema

A la introducció d'aquesta memòria apuntàvem que la interdisciplinarietat està no només contemplada sinó també prescrita en els diversos textos normatius i referencials de l'educació a casa nostra: el currículum derivat de la LOGSE, les competències bàsiques, les instruccions d'inici de curs. Presentarem ara què diuen aquests textos per constatar l'oportunitat, la necessitat i la conveniència d'aquest treball.

La contradicció majúscula que trobem en els textos rau en el fet que a les introduccions, els preàmbuls, les declaracions de principis inicials estableixen de manera inequívoca que l'ensenyament ha de tenir un caràcter global, les matèries no han d'anar mai deslligades les unes de les altres, s'han d'establir mecanismes de coordinació, el treball en equip és essencial en l'organització, i moltes altres declaracions similars. A continuació, però, quan s'estableixen els currícules o quan es defineixen les competències bàsiques, quan s'enumeren les destreses o competències concretes a adquirir o els continguts a seqüenciar, gairebé desapareix aquesta intencionalitat interdisciplinària o transversal i les taules i llistats estan completament compartimentats per àrees.

Analitzem-ho una mica. Les instruccions d'inici de curs dels darrers anys contemplen inequívocament la possibilitat de resoldre la contradicció quan estableixen, sense que el text hagi canviat gaire d'un any per l'altre ni de primària a secundària que "...sense alterar les disposicions de caràcter general que defineixen les distribucions horàries entre les àrees, els centres poden reforçar la dedicació a l'adquisició de les competències mitjançant: (i) El tractament de les competències de manera transversal des de les diferents àrees del currículum; (ii) La realització de treballs interdisciplinaris en els diferents cicles; (iii) La dedicació d'hores de les de lliure disposició a treballar de manera específica aquests aspectes. **L'atenció a les competències bàsiques s'ha d'assegurar des de totes les àrees i, per tant, és responsabilitat de tots el professorat.** En el marc del seu projecte curricular els centres docents han de concretar, per a cada cicle, els objectius que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques i determinar l'atenció que cal donar des de cada una de les

àrees a les competències que tenen un caràcter més transversal.” Tenim per tant aquí un primer possible “forat” per on entrar.

Vegem-ne, però, d'altres. L'avaluació i l'acreditació són també inequívokes: “...l'atenció a les competències bàsiques s'ha d'assegurar, no tan sols en llengua o en matemàtiques, sinó en totes les àrees i, per tant, és responsabilitat de tot el professorat. El seu assoliment, analitzat globalment pel conjunt de totes les àrees, ha d'esdevenir el criteri de superació de l'etapa per part de l'alumnat. En el marc del seu projecte curricular, els centres han de precisar els objectius que garanteixen l'assoliment de les competències bàsiques i determinar l'atenció que cal donar, des de cada una de les àrees, a les competències que tenen un caràcter més transversal. “ No ens consta que el compliment d'aquestes instruccions tingui un seguiment molt estricte, però és de justícia reconèixer que, si més no formalment, el plantejament és positiu. Altra cosa és, com sempre, la seva execució en el terreny de la pràctica.

Seguim amb més definicions normatives i curriculars, ara fent incidència tant en l'avaluació com en l'organització dels centres. Ens trobem amb això: “...tot i que determinades àrees contribueixen en més grau a obtenir les capacitats fonamentals de l'ensenyament obligatori, **s'ha de procurar l'aprenentatge de les competències bàsiques des de totes les àrees** i, per tant, des d'aquesta perspectiva, l'avaluació, com a observació i diagnòstic del progrés dels aprenentatges de l'alumnat, necessita la integració de les aportacions de tot el professorat que imparteix docència a un mateix alumne o alumna. Aquesta necessitat justifica també **la limitació en el nombre de professors diferents que ha de tenir un determinat alumne o alumna**. Un nombre excessiu de participants en una junta d'avaluació dificulta la realització de la integració de parers.” Compartim plenament aquesta declaració. L'experiència ho corrobora sempre de forma contundent. Els resultats són millors com més coordinació hi hagi, com més treball en equip i com més reduïts siguin els equips docents d'un grup d'alumnes. El problema és que a la pràctica això no és sempre fàcil d'implementar per dificultats diverses, algunes derivades de les necessitats o conveniències del professorat i dels seus departaments i altres derivades d'una certa falta de flexibilitat en tota la maquinària. És positiu, en qualsevol cas, que quedi establert encara que sigui com a postulat genèric.

Com anirem veient més endavant, una bona part del treball realitzat en el transcurs de la llicència, ha consistit en la reelaboració de les propostes didàctiques de la col·lecció de novel·les juvenils amb contingut científic o tecnològic del Projecte Solaris. Per tant, en aquesta presentació del tema donem molta importància a la lectura i a la literatura,

sobretot, la adreçada a adolescents. Si repassem què diuen els papers, ens trobem que: "...al costat de l'educació del gaudi per la lectura, s'han de perfeccionar les capacitats de comprensió i d'expressió lingüística a través dels bons models d'escriptura. Cal deduir de la lectura les convencions literàries i practicar el comentari d'obra i de text, **fent de la literatura un mitjà per aconseguir un aprenentatge interdisciplinari**".

Si continuem amb la vinculació de les matèries instrumentals amb la globalitat dels aprenentatges, i no com a matèries desvinculades i independents ens trobarem que, òbviament, les matemàtiques tenen un gran paper. A més, cal constatar que aquest és un dels camps on les propostes són més abundants. També tenim que: "en coherència amb els objectius globals de l'etapa, i la necessitat d'assolir les competències bàsiques, cal que l'alumnat realitzi activitats lligades a situacions reals on hagi d'identificar problemes, on calgui obtenir i seleccionar informació de les fonts en què habitualment es troba disponible, on es potenciï la reflexió sobre els processos i estratègies, al costat del treball més mecànic d'aplicació de procediments a problemes o exercicis de càlcul, treball que també és necessari però que no pot constituir l'única vivència matemàtica de l'alumnat en el centre."

I per acabar aquesta presentació del tema de la interdisciplinarietat basada en un repàs crític d'aparicions de la interdisciplinarietat en relació a les competències bàsiques i a l'ordenació curricular, tenim que l'escenari més important i més freqüent són els crèdits de síntesi. Hi ha molta abundància de referències al caràcter intrínsecament interdisciplinari del crèdit de síntesi. Si ho llegim amb atenció constatarem que és una eina magnífica: "... el crèdit de síntesi està format per un conjunt d'activitats d'ensenyament-aprenentatge que comporten un treball interdisciplinari que afavoreix la integració de coneixements i de la feina en equip, tant per part de l'alumnat com del professorat. Aquestes activitats estan concebudes per avaluar si s'han aconseguit, i fins a quin punt, els objectius establerts pel centre en la seva programació i, en particular, els objectius establerts en les diverses àrees curriculars. Durant el crèdit de síntesi, l'alumnat haurà de demostrar prou capacitat d'autonomia en l'organització del seu treball individual, i també de cooperació i col·laboració en el treball en equip. **L'equip de professors programarà un seguit d'activitats interdisciplinàries relacionades amb diferents àrees del currículum comú de l'alumnat.** No és necessari que en cada crèdit de síntesi hi hagi activitats associades a totes i cadascuna de les àrees. En canvi, és essencial que les diferents activitats siguin significatives per al tema que es treballa i que no constitueixin un

seguit de propostes deslligades, sinó un tot coherent. Amb aquestes activitats es pretén provocar una sèrie de situacions en què l'alumnat aplicarà, de manera pràctica, coneixements i habilitats adquirits durant un llarg període d'aprenentatge, per tal de trobar solucions als problemes plantejats. Es farà una **avaluació integrada de l'assoliment dels objectius** de les diferents activitats desenvolupades en el crèdit de síntesi, tant les de treball individual com les de treball en equip.”

El tema ja està presentat. El treball interdisciplinari és possible, és necessari, està previst i, si sabem fer una lectura adequada, està prescrit (que no proscriu). La forma, les eines, els escenaris estan oberts. Cada centre, cada grup de professors ha de poder trobar el seu camí. Des d'aquest treball mirarem d'obrir algunes portes.

1.3 Objectius que es pretenen assolir

En el projecte presentat en el seu moment amb motiu de la sol·licitud de la llicència per estudis constaven com a objectius els següents, que transcrivim literalment:

L'objectiu principal és dotar al professorat, mitjançant un espai a la XTEC, d'un **marc de referència** que proporcioni eines de reflexió i de treball per a l'aprofundiment en la interdisciplinarietat a la secundària obligatòria.

Aquest objectiu principal es desplega en tres objectius subsidiaris:

- **Construir un entorn** on qualsevol professor, amb sensibilitat o no per la interdisciplinarietat, trobi un recull exhaustiu, ordenat i classificat de tota la documentació disponible sobre el tema: història, referents teòrics, models de treball interdisciplinari, experiències, projectes i bibliografia comentada.
- **Elaborar quinze propostes** didàctiques sobre quinze novel·les juvenils amb contingut científic o tecnològic escrites expressament per al treball interdisciplinari.
- **Fomentar i difondre** la validesa i necessitat de la interdisciplinarietat, propiciant mitjançant un disseny àgil i atractiu que quan professorat de diferents àrees es trobi amb el *racó* de la interdisciplinarietat hi senti curiositat i interès.

Aquests objectius els podem considerar assolits, amb les consideracions següents: l'objectiu principal s'ha acomplert, és a dir, l'espai a la XTEC està creat i pretén ser, efectivament, un marc de referència per a la interdisciplinarietat a la secundària obligatòria.

Pel que fa al que en el projecte anomenàvem *objectius subsidiaris* podem afirmar el següent: el primer (construir un entorn on es trobi un recull exhaustiu de

documentació...) està complert, tal i com ja hem apuntat més amunt i com s'explica amb detall al llarg d'aquesta memòria. El segon subobjectiu, l'elaboració de quinze propostes didàctiques sobre altres tantes novel·les juvenils amb contingut científic, també està acomplert i fins i tot finalment s'ha vist ampliat. Tot i que la previsió inicial era de reelaborar les guies didàctiques d'una selecció de quinze novel·les del Projecte Solaris, finalment s'ha optat per fer la col·lecció sencera, que actualment consta de 25 títols. En el moment de redactar aquesta memòria s'han inclòs les guies dels primers quinze títols i en el transcurs de les setmanes següents s'aniran incorporant les altres deu. El tercer objectiu, foment i difusió de l'"esperit" interdisciplinari, necessita una projecció més de mitjà i llarg termini. Les bases estan posades i caldrà fer-ne la valoració al llarg del temps, segons les respostes, visites i repercussions que hagi pogut tenir l'espai recentment creat.

1.4 Hipòtesi inicial de treball. Marc teòric

El món actual és un món global on tot està relacionat, on les dimensions financeres, culturals, polítiques, ambientals, científiques són sempre interdependents, i on cap d'aquests aspectes es pot comprendre al marge dels altres. Diversos autors defensen que un currículum globalitzat i interdisciplinari esdevé un paraigua capaç d'agrupar una àmplia varietat de pràctiques educatives que tenen lloc a les aules. Al llarg de la història, les raons per legitimar formes de desenvolupament curricular globalitzades i interdisciplinàries es van justificar mitjançant arguments psicològics, epistemològics, sociològics o en conjuncions d'aquests. La interdisciplinarietat com una solució a l'enquistament i incapacitat de les diverses disciplines per comprendre del tot el coneixement parcel·lat, va portar a l'elaboració de discursos, més que de pràctiques, sobre la necessitat d'una investigació i una educació més interdisciplinàries. Més modernament, un cert pragmatisme es converteix en l'eix argumental prioritari a l'hora de justificar la conveniència de currícula més globalitzats i interdisciplinaris.

Aquest pragmatisme en la justificació, a voltes es fa difícil de traduir-lo en la concreció de la pràctica docent tot i que és evident l'avaluació positiva de les experiències contrastades. En aquest sentit, s'ha fet camí, sobretot, a l'hora d'atendre alumnat amb especials dificultats d'aprenentatge. Adaptacions i adequacions regulades explícitament, altres projectes singulars com els que s'estan desenvolupant a uns quants instituts del Vallès Oriental i, en general, iniciatives organitzatives per millorar l'atenció a l'alumnat passen en general, i ho hem d'entendre com a simptomàtic, per treball cooperatiu de l'equip docent, connexió directa de les activitats d'aprenentatge

amb l'entorn proper de l'alumnat, reordenació i coordinació de les programacions d'algunes àrees curriculars i vinculació de tot el professorat en l'acció tutorial i el seguiment.

D'altra banda, a la bibliografia sobre el tema, les referències principals de la qual estan ressenyades al darrer apartat d'aquesta memòria i, sobretot, en l'espai virtual que hem creat, trobem diverses versions de la definició i desenvolupament del concepte de fons: el *currículum integrat*. Tant el llibre de J.M. Álvarez com, sobretot, el de Jurjo Torres mencionats proposen un model de currículum integrat on la globalització, la interdisciplinarietat i la connexió amb la realitat i el món proper són els principis bàsics. Les aportacions d'Edgar Morin a la necessitat de noves formes d'entendre l'organització del coneixement són també cabdals.

La proposta presentada aquí no és tan ambiciosa. No hem pretès proposar una revisió radical del currículum de la secundària ni del rol del professor "especialista" de secundària. El marc, però, l'agafem com a mínim com a referent i en traurem idees per a propostes concretes. Aquest és el punt, definit ja en el tercer subobjectiu enunciat a l'apartat 1.3: hem d'augmentar la coordinació curricular entre àrees, la interdisciplinarietat, el paper transversal del professorat, tenint present el marc referencial del currículum integrat però per vies possibilistes: crèdits de síntesi, crèdits variables interdisciplinaris, de reforç, en unitats d'escolarització singulars i en tot tipus d'activitats de l'abast que siguin.

Ens remetem des d'aquí a l'espai ERTIS per aprofundir en el marc teòric objecte d'aquest treball.

Vegeu ERTIS > Inici > Per què a:

www.xtec.es/~atomas/ertis

2 Treball dut a terme

2.1 Disseny del pla de treball

A causa d'importants problemes de salut i de caire personal i familiar que eren imprevisibles a l'inici del període de la llicència, la temporització inicial va quedar molt trasbalsada. Per això el treball s'ha executat amb un ritme molt irregular, a batzegades. S'han combinat períodes molt llargs de pràctica inactivitat (desembre de 2003 a abril de 2004) amb altres de ritme molt intens. No es va poder complir el termini previst d'acabament a l'estiu de 2004 i de fet aquesta mateixa memòria s'ha lliurat aconseguint-se a una prorroga atorgada fins a l'1 de març de 2005.

Dit això, i tot i que amb un ritme irregular, tant els objectius plantejats com el pla de treball elaborat en el seu moment s'han complert a grans trets, en un percentatge molt alt. Eliminant per tant les dates concretes i amb molt pocs retocs, podem transcriure a continuació, en uns termes gairebé literals, el disseny del pla de treball presentat en el seu dia amb el projecte.

El treball ha tingut dues línies, corresponents als dos blocs (referències i propostes), en les quals s'ha avançat en paral·lel.

La primera línia de treball té diverses fases. En una primera fase s'han recollit totes les referències que ja disposàvem convenientment ordenades, classificades i en alguns casos traduïdes a llenguatge HTML. En una segona fase s'ha fet un treball de recerca en diverses biblioteques i centres de documentació hemeroteques especialitzats i a internet de cara a convertir en exhaustiva la recopilació de la primera fase.

Pel que fa la segona línia de treball, la reelaboració de propostes didàctiques, hi va haver una primera fase on es va fer una lectura ràpida de totes les novel·les del projecte *Solaris*, de la qual va resultar una primera selecció. En la segona fase es van entrar totes les propostes provisionals a l'espai virtual i es van anar elaborant les propostes didàctiques definitives, fins a un nombre de quinze. La primera fase s'ha endut una mica menys de la meitat del temps i la segona fase la resta del període.

Simultàniament a la recerca s'ha anat construint el lloc web, tal com s'explica en l'apartat següent d'aquesta memòria.

Recuperant la concreció sumada de les dues línies paral·leles presentada en el seu moment, la temporització real ha estat aproximadament aquesta:

Projecte: 30 de novembre de 2003

Realitat: 30 de novembre de 2003. Han estat acabats (excepte el darrer ítem):

- el disseny provisional de l'espai, on es recullen els dos blocs i les diferents seccions tal com s'ha explicat més amunt.
- la tria, classificació, ordenació i descripció de les diverses referències disponibles i la seva inclusió provisional a l'espai.
- la lectura superficial de tota la col·lecció *Solaris* i la tria de les quinze que es desenvoluparan exhaustivament
- la inclusió a l'espai de la referència bibliogràfica de totes les novel·les *Solaris* amb la corresponent guia didàctica provisional.
- la inclusió a l'espai de les dues primeres propostes didàctiques acabades que han de servir de model per a les següents

Projecte: 30 de març de 2004

Realitat: 30 de juny de 2004. Han estat acabats (a més del darrer ítem del període anterior i excepte el tercer ítem)

- el disseny definitiu de l'espai, on es recullen els dos blocs i les diferents seccions tal com s'ha explicat més amunt. Aquest disseny ha de ser àgil i atractiu i tindrà prevista la seva contínua actualització i ampliació de continguts.
- la recerca de referents en la seva major part. El resultat de la recerca ja tindrà un esbós bastant definitiu. Estaran redactats els resums i les ressenyes de tots els referents que s'hauran trobat i estaran definides les estratègies de la recerca pendent. Tot el treball disponible estarà ja al *racó*.
- les primeres nou propostes didàctiques de novel·les *Solaris* estaran disponibles i incloses al *racó*
- el *racó* ja tindrà un aspecte i un contingut bastant pròxims al resultat final. Ja es podrà consultar i utilitzar per part del professorat i es podrà establir un període d'avaluació mentre s'acaba de completar.

Projecte: Estiu de 2004

Realitat: febrer de 2005 Han estat acabats (a més del tercer ítem del període anterior i excepte el quart ítem)

- la *guia per al treball interdisciplinari*
- les quinze propostes didàctiques de les novel·les del projecte *Solaris*
- tot el bloc de referències
- les guies de lectura per a l'edu365
- en definitiva, el *racó de la interdisciplinarietat* estarà a la XTEC a disposició de tot el professorat

2.2 Metodologia emprada

Com ja s'ha explicat més amunt, el treball realitzat ha tingut dues línies: el compendi referencial i les propostes didàctiques. Si a això hi sumem el disseny i construcció de l'espai virtual, tenim metodologies a definir en tres àmbits:

- el disseny de la pàgina
- el bloc de referències (que s'ha plasmat en l'eix **Per què?** del lloc web)
- el bloc de propostes didàctiques (que s'ha plasmat en l'eix **Com?** del lloc web)

Per al **disseny de la pàgina** s'ha utilitzat el programari Dreamweaver en un mode mitjà avançat, s'han fet servir diverses de les seves eines més potents: plantilles, llibreria, fulls d'estils. Després de diverses proves es va optar per un disseny en tons de blau i gris que es pot veure accedint a internet. En l'apartat 3 d'aquesta memòria també hi ha mostres de les pantalles més rellevants. L'estructura es va formular prèviament sobre paper, es va consultar amb diverses persones i finalment se'n va validar el format de manera que en el moment de plasmar-la a llenguatge html tingués un format coherent i d'acord amb els requeriments que se li volien imposar. Totes les proves i modificacions successives han tingut com a fita que la pàgina sigui ràpida, àgil, atractiva i fàcilment ampliable i actualitzable. Donades les possibles implicacions de propietat intel·lectual que es podrien generar amb marques registrades, el nom de l'espai, **ERTIS**, només pretén ser el conjunt d'inicials de *Espai de Recursos per al Treball Interdisciplinari a la Secundària*. També s'ha creat un senzill logotip identificatiu que és present en totes les pantalles i en tots els contextos que cal.

Per al **bloc de referències** es van anar recollint les informacions de forma contínua i amb diverses línies de recerca obertes en paral·lel. La recerca simultània i paral·lela es feia sobre la lectura de llibres, revistes, fotocòpies, apunts personals, dossiers, consultes personals i llocs web de procedències diverses (arxiu personal, biblioteques, adquisicions expressament per a la llicència, etc.) . Tota la informació es va anar recollint i classificant en primera instància per poder-la anar ubicant posteriorment en el que havia de ser l'espai. Val a dir que només s'ha inclòs una selecció, s'ha recollit i s'ha treballat amb moltíssim més material del que s'ha inclòs a ERTIS.

Per al **bloc de propostes**, l'estratègia metodològica ha estat la següent. Donat que, de llarg, el gruix més important del treball ha estat la reelaboració de les guies didàctiques del Projecte Solaris, aquesta ha estat la línia de treball que ha tingut una

metodologia més sistemàtica. La resta del treball d'aquest àmbit ha consistit en la recollida puntual però contínua al llarg del temps de totes les propostes que s'anaven trobant en qualsevol context. Tornant a la metodologia de les propostes didàctiques del Projecte Solaris, es va començar per una primera lectura superficial de tota la col·lecció i un cop feta la tria de les més significatives, es van començar a transformar les propostes didàctiques, partint de les guies didàctiques ja existents. Aquestes guies didàctiques, convertides en propostes provisionals, es van penjar en una versió provisional de l'espai i des d'aquí es van anar sotmetent a una revisió i actualització. Es va fer una prova pilot amb una novel·la, *Or per a la llibertat*, que va servir de model per a les successives. De cada novel·la s'han fet una o més lectures, a partir de les quals s'ha anat modelant l'aprofitament didàctic. Les guies didàctiques s'han revisat, actualitzat i ampliat en molts dels seus ítems i, sobretot, en els de les competències bàsiques i en les activitats d'aprenentatge i avaluació. En el primer cas no hi constaven, i en el segon cas estan en molts casos enunciades i en manca el desenvolupament. Donat que hi intervenen diversos agents (els autors, l'editorial, la direcció del projecte, els usuaris), aquesta revisió ha quedat oberta i el fet que estigui en un lloc web permetrà contínues actualitzacions, quan calgui.

2.3 Descripció dels recursos utilitzats

Els recursos usats en el treball de recerca han estat impresos i electrònics. La documentació escrita ha estat basada en llibres, revistes i altres documents escrits com ara fotocòpies, dossiers esparsos. Els principals llibres consultats eren propis o adquirits amb motiu de la llicència. Els llibres consultats en préstec s'han obtingut a través del servei interbibliotecari de la xarxa de biblioteques de la Diputació de Barcelona, mitjançant la Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró i a través del servei de préstec dels Centres de Recursos Pedagògics de l'Hospitalet, Granollers i Cornellà.

Les revistes consultades en paper s'han obtingut a través dels mateixos serveis que els llibres. Ha estat de gran utilitat el buidatge de revistes pedagògiques del Centre de Recursos Pedagògics de La Selva I, disponible a l'adreça següent:

<http://www.xtec.es/crp-santacolomaf/buidat.htm>

així com el buidatge exhaustiu del Centre de Documentació Artur Martorell de l'Ajuntament de Barcelona, disponible a l'adreça següent:

http://www.bcn.es/IMEB/CDAM/cat/fr_catalegs.htm

Pel que fa a la consulta de documentació a través de la xarxa, s'han usat els motors de cerca habituals (google, preferentment) i els catàlegs col·lectius de les diverses xarxes de biblioteques. També ha estat útil la recerca a la immensa base de dades d'educació ERIC (Education Resource Information Centre) , així com els llocs web de diverses associacions relacionades amb el pensament complex.

El compendi exhaustiu de catàlegs en línia que hi ha a:

<http://www.xtec.es/crp-elprat/lectura/weblect.html> ha estat el recurs més usat per buscar alguna referència a catàlegs on-line.

Per a la reelaboració de les propostes didàctiques de les novel·les del Projecte Solaris, s'han usat tots els llibres de la col·lecció, les guies didàctiques originals proporcionades amablement per Eumo Editorial, els dissenys curriculars de l'ESO publicats pel Departament d'Ensenyament, així com la documentació sobre competències bàsiques publicada també pel Departament d'Ensenyament i la Conferència Nacional d'Educació.

Pel que fa a la part tècnica del treball, els principals recursos utilitzats han estat les eines informàtiques Macromedia Dreamweaver i PaintShopPro.

3 Resultats obtinguts

El resultat obtingut és el previst: la creació d'un espai virtual anomenat ERTIS, Espai de Recursos per al Treball Interdisciplinari a la Secundària. Aquest espai està configurat com un lloc web la portada del qual s'adjunta en la pàgina 18.

De moment l'espai creat està a l'adreça següent:

<http://www.xtec.es/~atomas/ertis>

En cas que més endavant canviés d'adreça, sempre es mantindria un enllaç des d'aquesta.

Aquest lloc consta de més de 200 pantalles i ha estat construït íntegrament durant la segona meitat de la llicència per estudis.

Tot el lloc té un disseny de fàcil navegació amb un disseny comú a totes les pantalles, en el qual hi ha una columna a l'esquerra amb les sis opcions del menú principal. D'aquestes sis opcions (**Inici**, **Per què?**, **Com?**, **El Projecte Solaris**, **Guia per al Treball Interdisciplinari** i **Crèdits**) pròpiament només n'hi ha dues, la segona i la tercera que tenen un desplegament exhaustiu. La primera és simplement un retorn a la pàgina d'inici, la quarta és un enllaç inclòs a la tercera, la cinquena és un compendi de consells per al professorat sensibilitzat per la interdisciplinarietat (en forma de decàleg) i la sisena és un enllaç amb la pàgina de crèdits i el correu electrònic del responsable de l'espai.

Les dues opcions amb desplegament exhaustiu **Per què?** i **Com?**, corresponen als dos grans eixos que han constituït el treball d'aquesta llicència per estudis: la recollida i recerca dels referents teòrics en matèria d'interdisciplinarietat, i la posta a disposició del professorat de propostes didàctiques concretes.

L'espai s'ha creat, tal com constava ja en el projecte inicial, de manera que tingui una navegació fàcil, àgil i amigable. Per aquest motiu, ens estarem ara de fer-ne aquí una descripció tècnica exhaustiva i minuciosa i ens concentrarem en els aspectes més rellevants que justifiquen el disseny realitzat. D'altra banda, tenint en compte que conté dos centenars llargs de pantalles, seria molt tediós fer-ne la descripció de totes.

El menú **Per què?** (vegeu la pàgina 19) pretén ser una recopilació selectiva de referents defugint explícitament els llargs llistats de cites bibliogràfiques. Al llarg de la llicència he tingut l'oportunitat i el privilegi de poder llegir un nombre considerable d'aportacions teòriques al tema que ens ocupa. En la primera opció del menú (vegeu un exemple a la pàgina 20) presentem de forma bastant visual i gràfica les que, subjectivament,

m'han semblat més rellevants: el debat de les dues cultures provocat per Snow, les aportacions d' Edgar Morin i Matthew Lipman i l'agosarada proposta del professor Jurjo Torres (vegeu la pàgina 21). En la segona opció d'aquest menú, es fa un repàs exhaustiu de la relació que hi ha entre les competències bàsiques i la interdisciplinarietat, fent palesa la contradicció -que ja hem apuntat en altres apartats d'aquesta memòria- existent entre els principis inspiradors i les concrecions posteriors. Les opcions tercera i quarta d'aquest menú corresponen, respectivament a referències documentals escrites i virtuals. Totes corresponen a documents impresos o electrònics que hem pogut consultar directament i que han estat curosament seleccionats pel seu interès (vegeu la pàgina 22). Com ja s'ha dit més amunt, hem defugit la pràctica de donar una llarga llista de documents difícils de consultar. En aquells casos en què hem cregut que s'ho valia, s'ha redactat una ressenya crítica remarcant l'interès del contingut.

El menú **Com?** presenta igualment quatre opcions que tenen cadascuna un contingut i una justificació concrets. Les propostes concretes que s'exposen estan classificades en quatre opcions (vegeu la pàgina 23). En primer lloc, i la més important de llarg, les propostes didàctiques de les novel·les juvenils de contingut científic-tècnic del Projecte Solaris. En segon lloc, altres propostes interdisciplinàries interessants que hem pogut constatar que existeixen a Catalunya. Els dos darrers apartats aniran recollint de forma progressiva testimonis d'experiències viscudes per grups d'alumnes que siguin d'interès general, i altres experiències d'arreu del món o que tinguin algun interès singular per algun motiu.

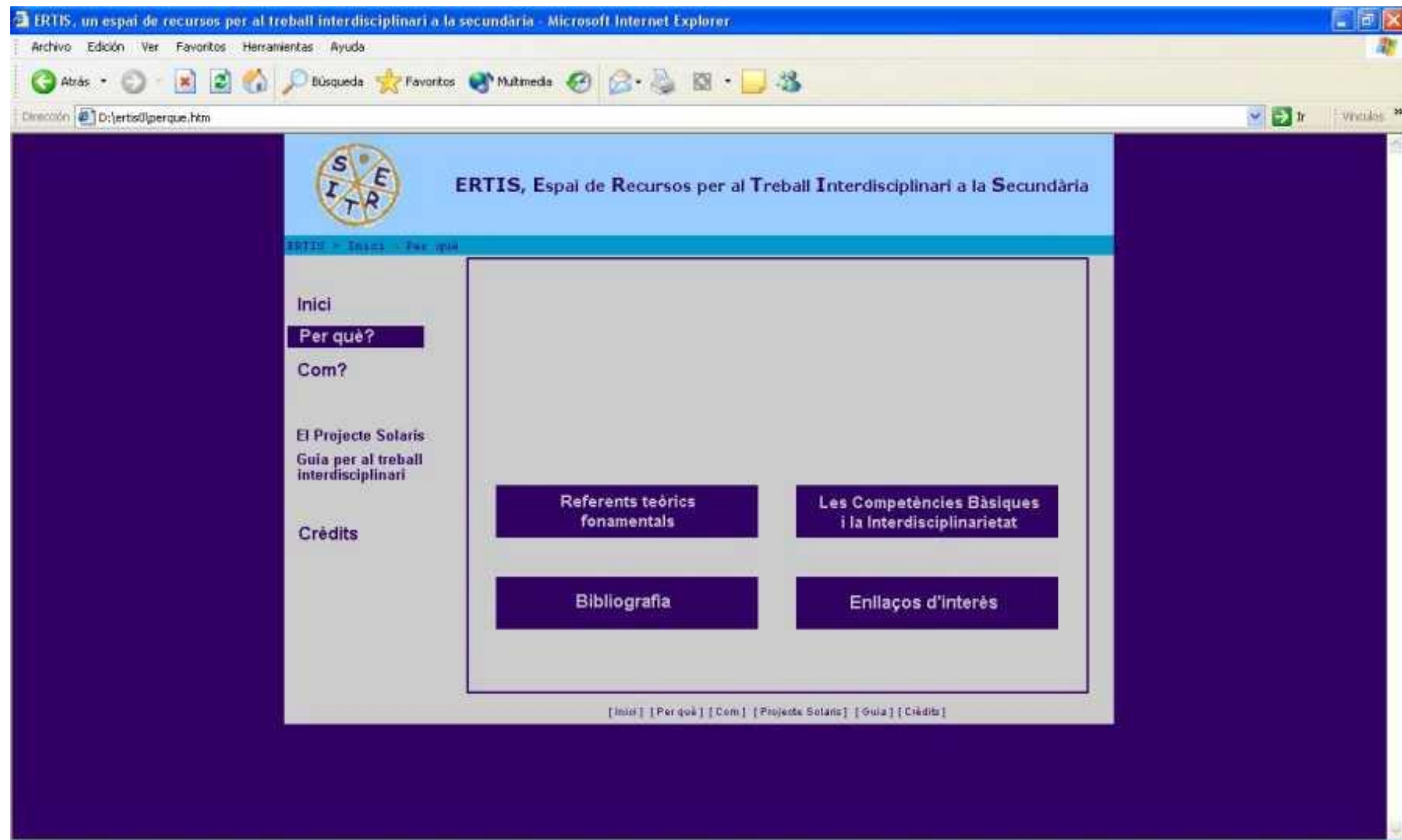
Quan entrem al Projecte Solaris, que donada la seva importància té un accés directe des de la barra principal, ens trobem un nou menú que ens permet triar quina àrea de la secundària volem treballar (vegeu la pàgina 24), lògicament junt amb la de llengua. Aquesta classificació no és gens estricta i de fet moltes diverses estan en més d'una àrea. També tenim l'opció de triar el llistat complert, que s'anirà actualitzant i que, en el moment de redactar aquesta memòria (gener de 2005), consta de 25 títols. Un cop triada l'àrea trobem el llistat de novel·les que hi estan vinculades, juntament amb el tema científic dominant (vegeu la pàgina 25). El tema científic es presenta sempre sota el subtítol "per entendre...".

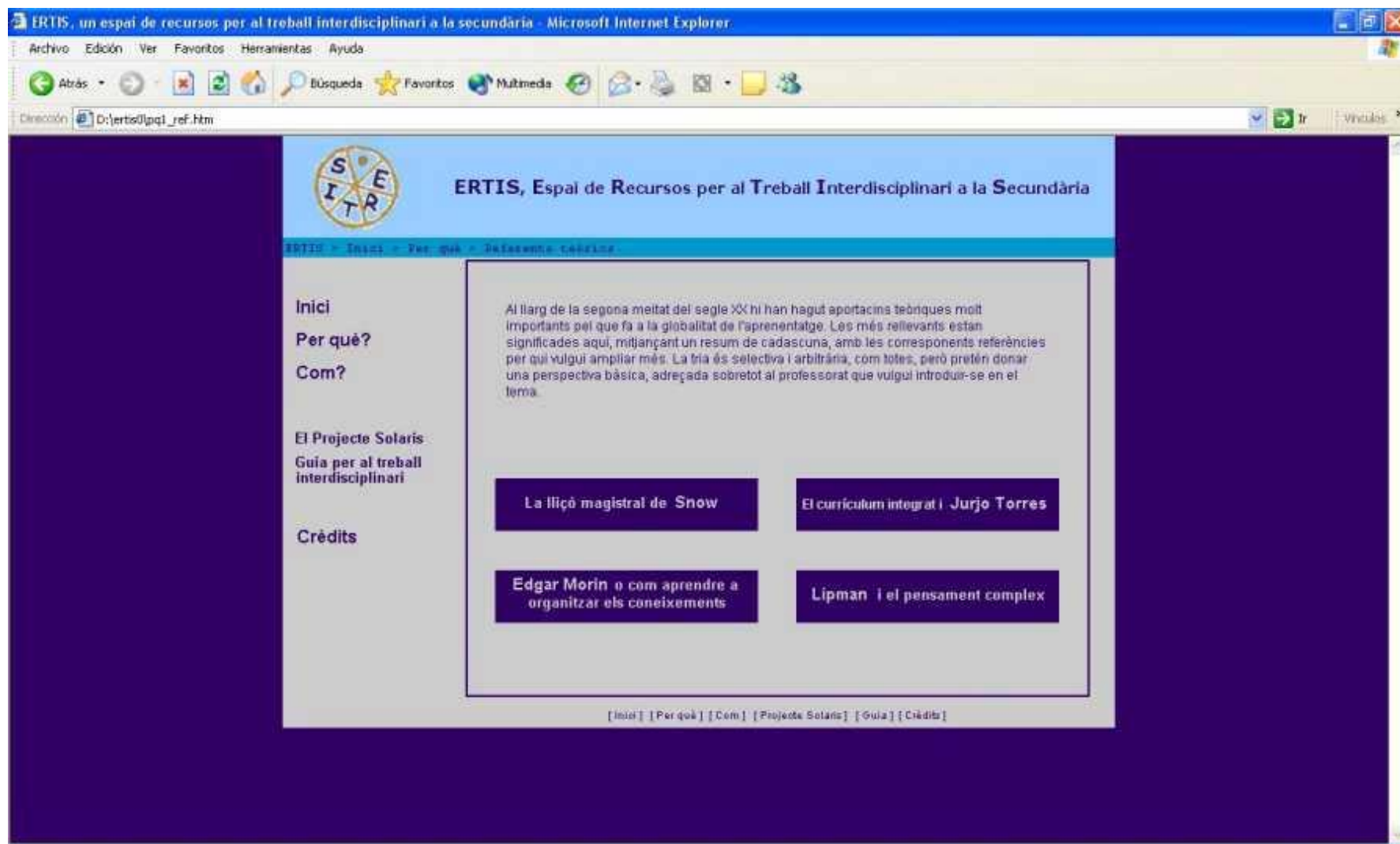
Un cop triada una novel·la d'aquest menú (vegeu-ne un exemple a la pàgina 26), entrem ja a la seva pàgina on novament tenim quatre opcions. En la primera podem consultar les dades bibliogràfiques i està extreta aprofitant parcialment la informació

d'Eumo Editorial. La segona està creada expressament -no sabem si amb encert, però sí amb intenció- per a promoure l'interès del professorat (vegeu la pàgina 27). Així com l'anterior proporciona la identificació editorial, en aquesta es proporcionen dades perquè el professorat potencialment interessat en valori l'eventual adequació a la seva programació o a les seves necessitats. Així, aquí es presenta un resum de la trama literària, un resum del contingut científic o tecnològic i dos petits retalls de la novel·la, on es fa una mostra del seu possible interès literari, i un altre on es fa una mostra de la imbricació del contingut científic en la trama o el guió. El tercer botó d'aquest menú ens porta a l'enllaç amb la guia didàctica, en format pdf, que proporciona l'editorial. En els títols més recents i en les reedicions, aquesta guia didàctica està integrada en el llibre en forma d'annex en les darreres pàgines, i en els títols inicials la guia didàctica es lliura gratuïtament al professorat que la demana. El quart botó, el de més pes, conté tota la proposta didàctica pròpiament dita (vegeu la pàgina 28). En clicar aquesta opció, apareix un nou menú amb nou opcions que inclouen totes les informacions i recursos per a ús del professorat. A la pàgina 29 en tenim una mostra.

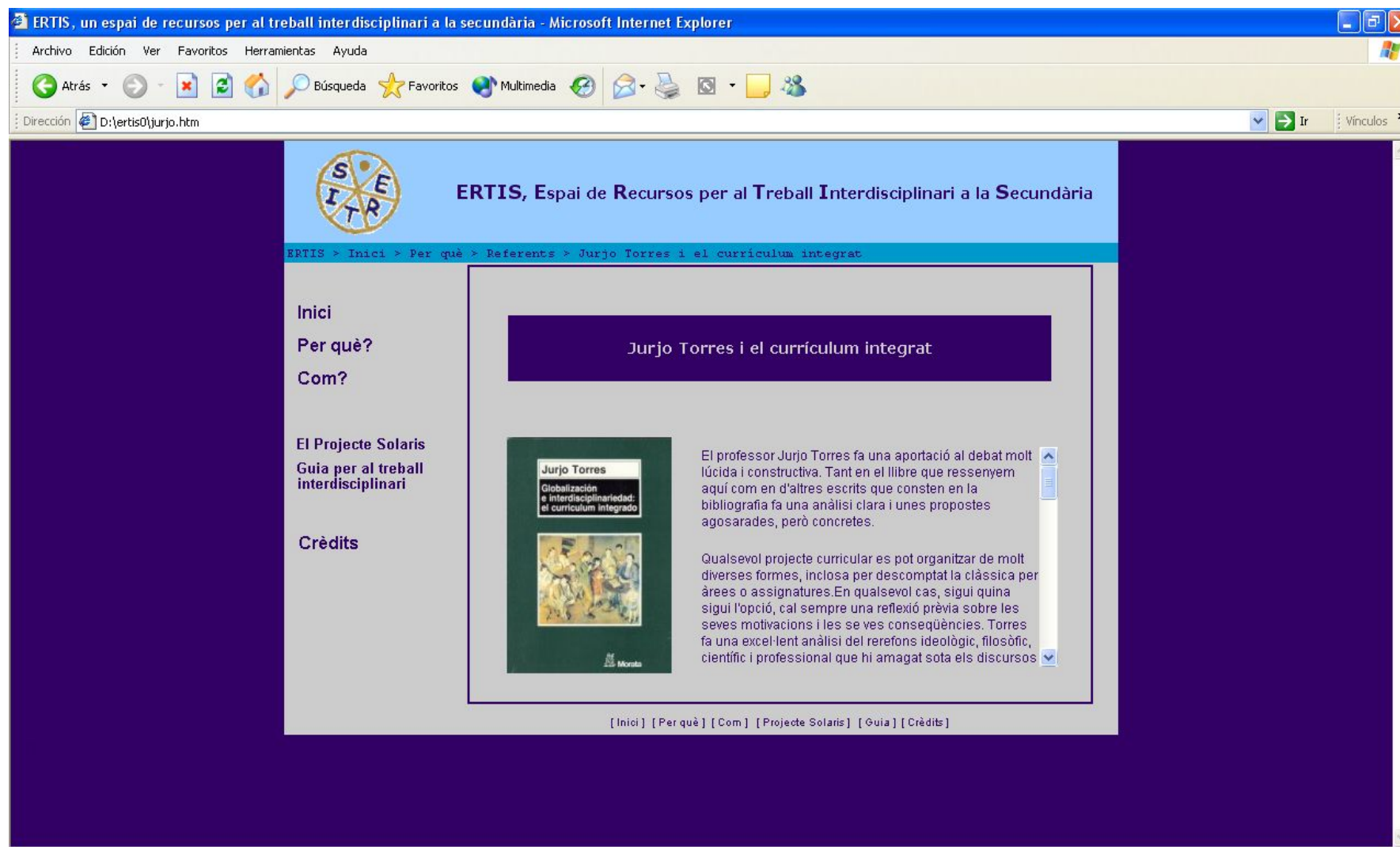
Amb aquesta descripció qualitativa que acabem de fer, hem pretès descriure el resultat obtingut amb el treball dut a terme durant la llicència per estudis. Ens remetem, però, a l'espai web creat per tal de poder-lo conèixer en tota la seva extensió.

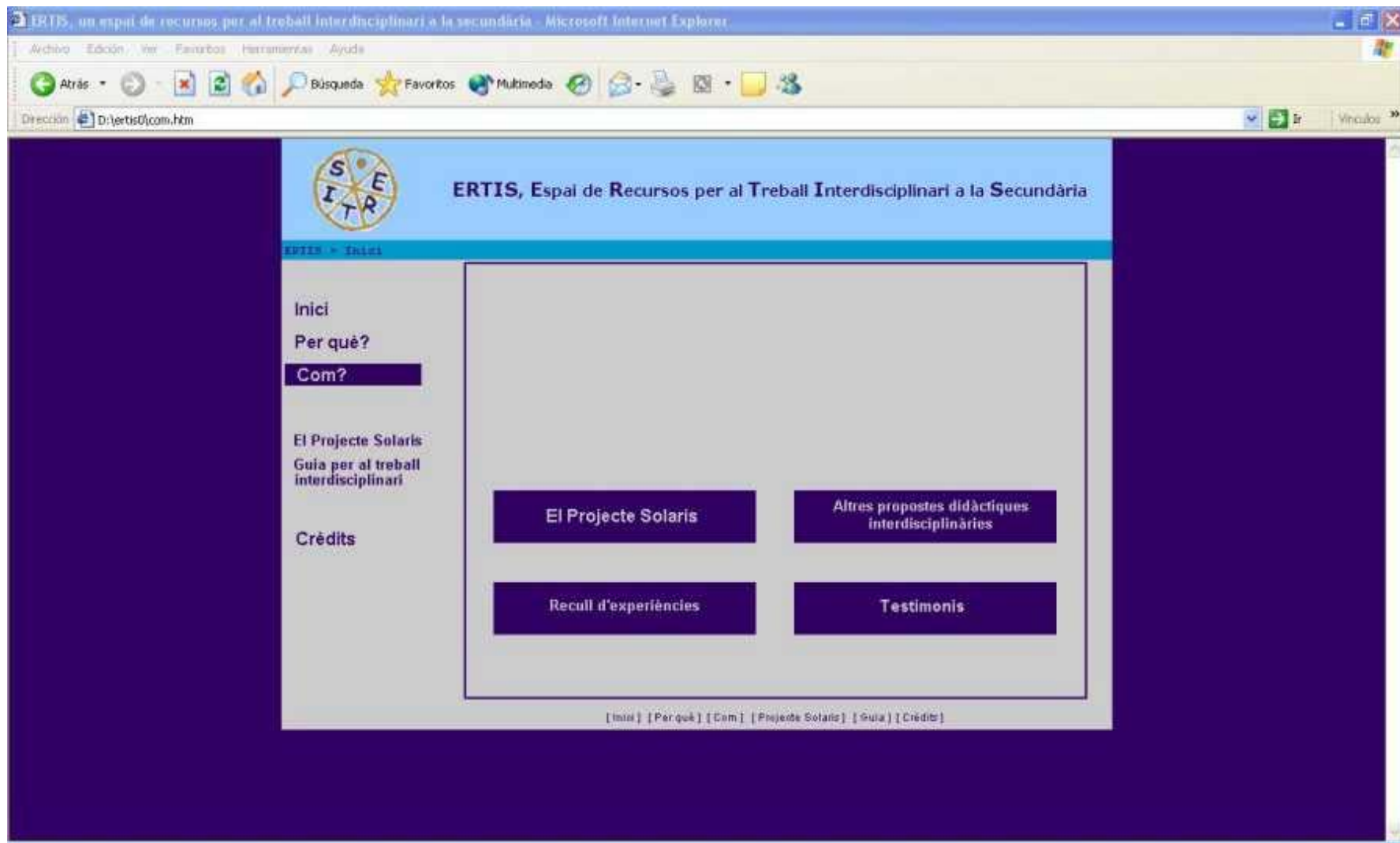


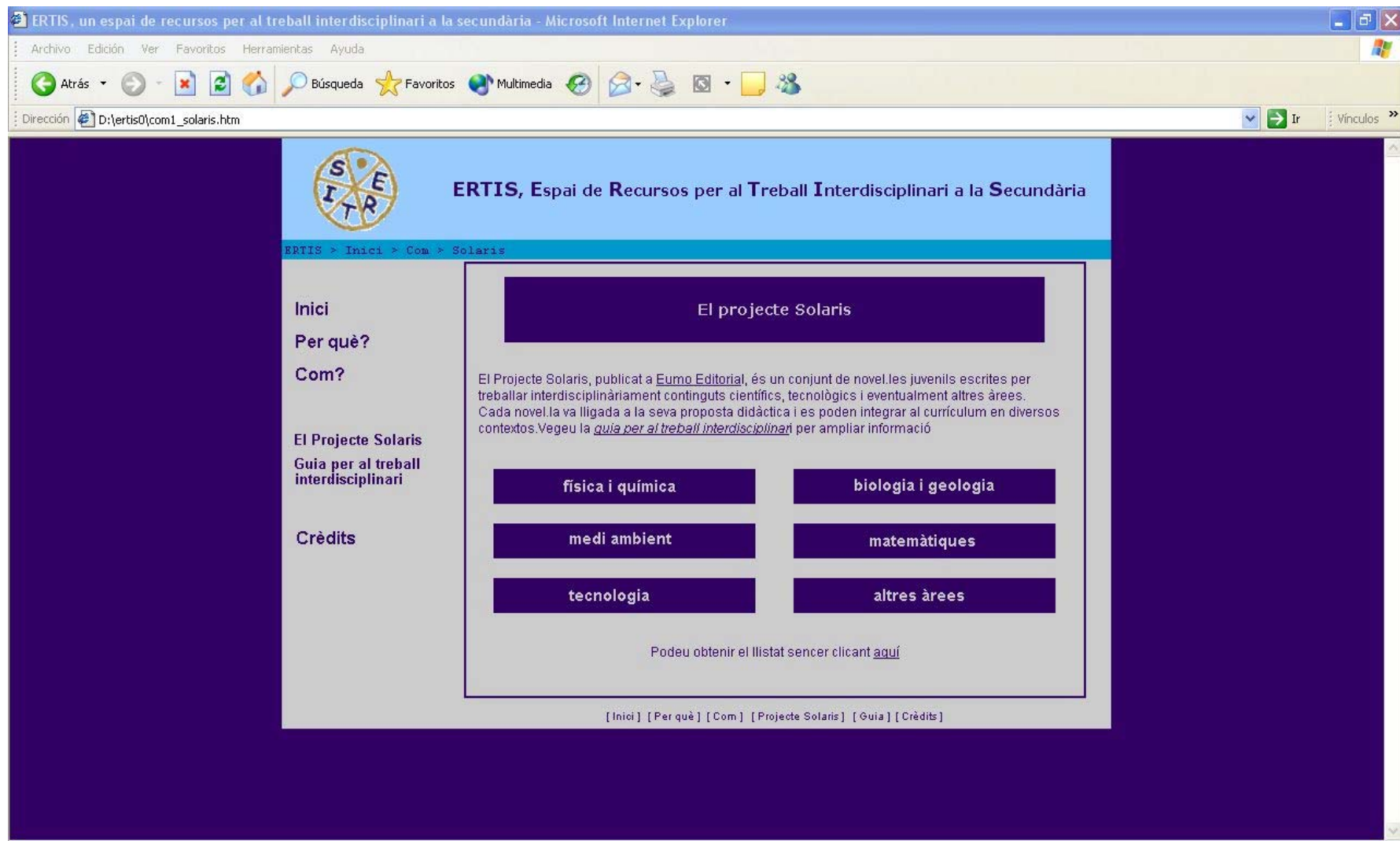


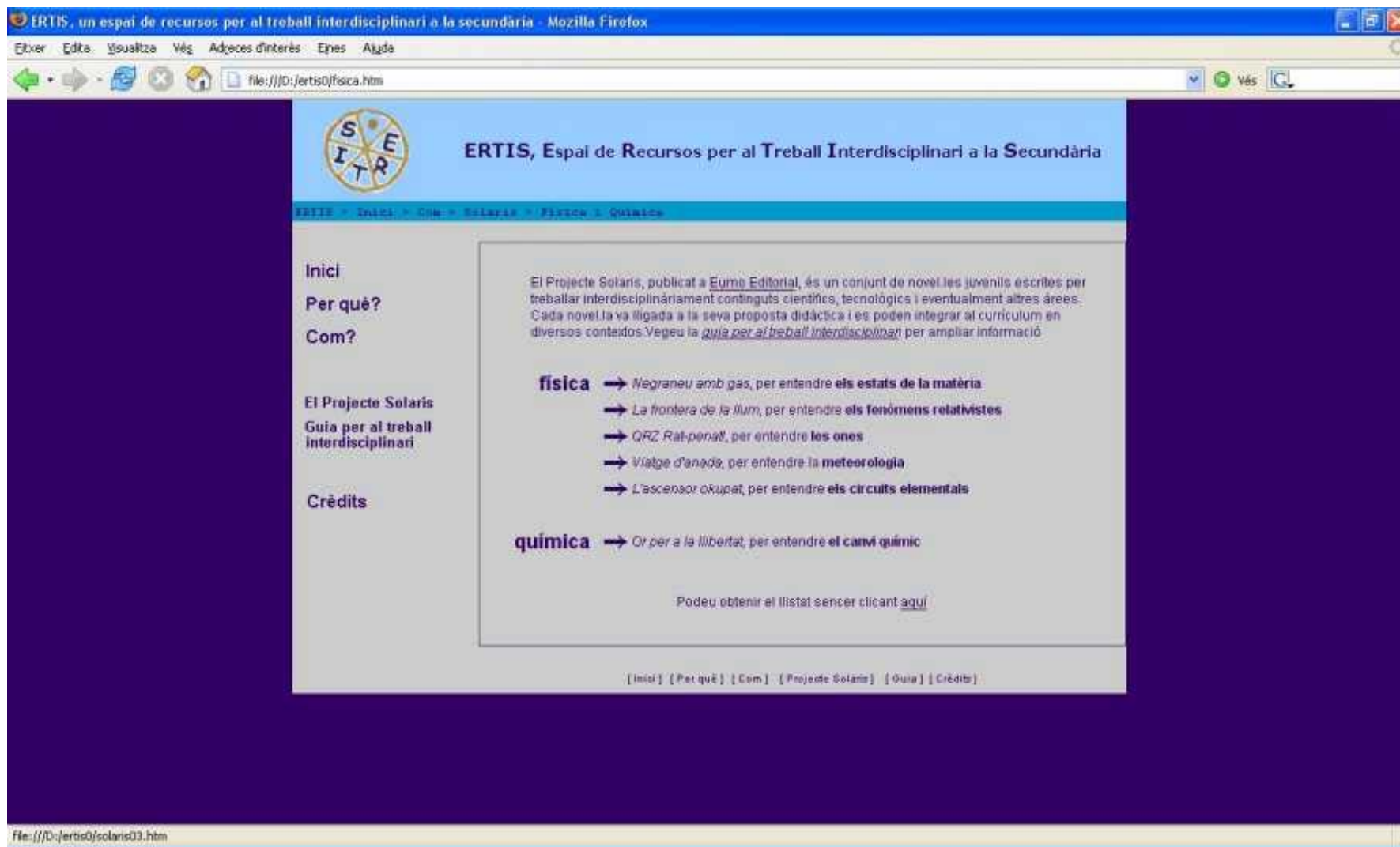


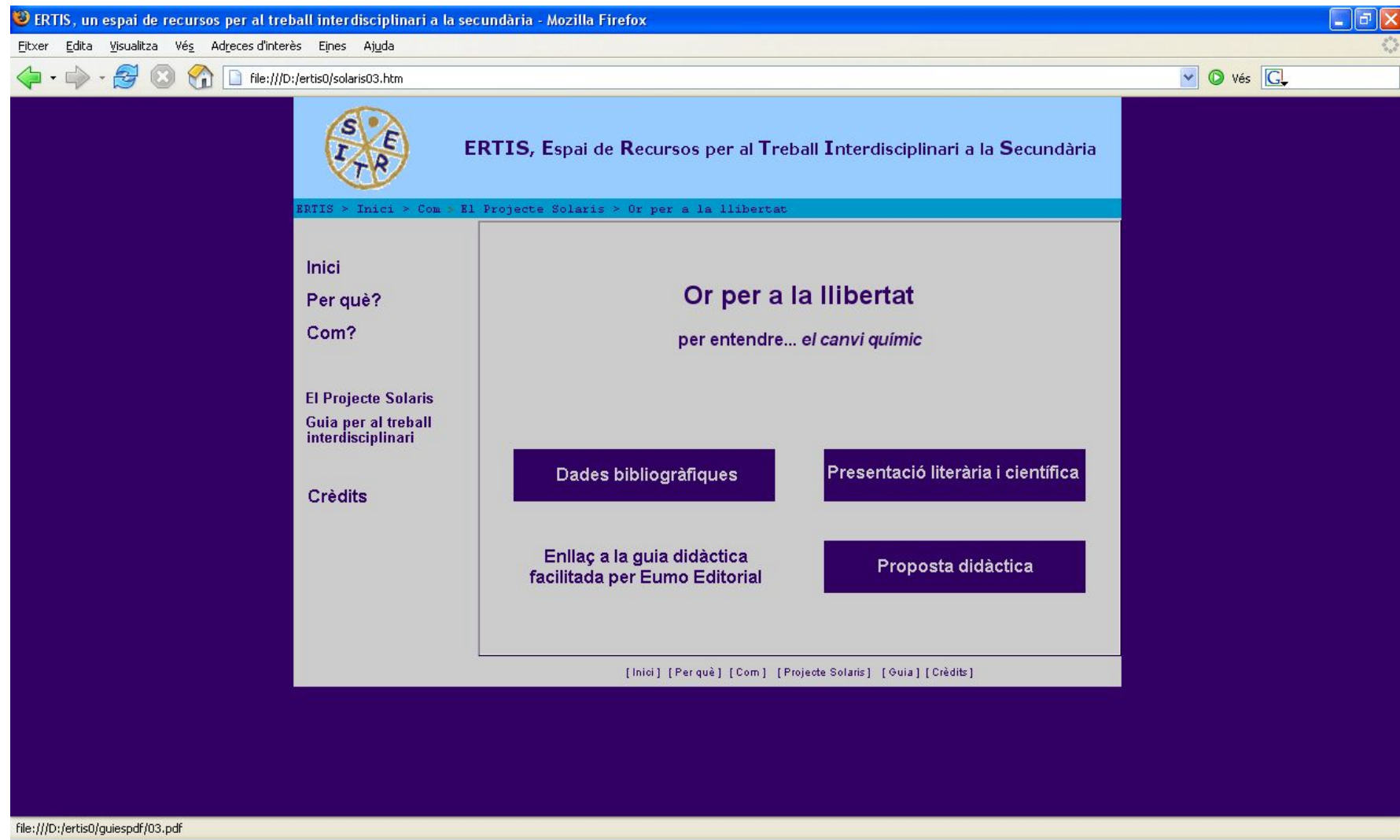












Or per a la llibertat - Mozilla Firefox

Fitxer Edita Visualitza Vés Adreces d'interès Eines Ajuda

file:///D:/ertis0/guies/solaris03ur.htm

Vés



Or per a la llibertat

INTRODUCCIÓ A LA TRAMA LITERÀRIA

El jove Nahmi torna al seu país, Egipte, en un moment de profunds canvis polítics; sense gairebé adonar-se'n, es troba embolicat en una aventura que l'obligarà a ser valent, decidit i molt imaginatiu. Què pot fer-ne, de l'or que li han encomanat? Aconseguirà de fer-lo desaparèixer a temps? Els nous procediments químics que li han ensenyat a París li seran d'una gran ajuda.

PRESENTACIÓ DEL TEMA CIENTÍFIC

El canvi químic «real» és molt difícil d'interpretar i les explicacions quotidianes dels fenòmens químics no són conceptualment correctes: es diu que el material «ha canviat de color», «s'ha endurit», «s'ha desfet», «s'ha cremat», en lloc de constatar que s'ha produït un canvi químic. Les explicacions en termes d'àtoms i de fórmules no resulten aclaridores, perquè s'hi destaca més la permanència dels àtoms, invisible, que el canvi de propietats, que és evident.

La seguretat d'en Nahmi en la transformació química de l'or, el seu control de les diferents propietats de l'or i dels seus diferents compostos indiquen el seu ampli coneixement de la química experimental i la seva creença en la llei de la conservació de la massa; però alhora la seva preocupació quan s'acosta el moment de transformar de nou els compostos d'or en or ens mostra la dificultat de realitzar amb èxit els canvis químics i també fins a quin punt és difícil d'admetre que s'ha conservat alguna cosa de l'or malgrat el canvi radical de propietats. Les preguntes de l'Alí i de la Fátima reflecteixen també les dificultats conceptuals que ens presenta el canvi químic. L'èxit d'en Nahmi i dels seus amics és també el triomf de la conservació experimental de l'element; però la teoria atòmica i l'ús de fórmules quantitatives, que en Nahmi coneix quan ja és gran, li aporten una nova comprensió del conjunt de fenòmens.

Hem procurat presentar una visió positiva de la química, destacant l'interès i la bellesa dels processos químics i l'aportació que la ciència química pot fer al desenvolupament de les persones i dels països.

RETALLS

L'endemà al matí, la Miriam, l'Aisha i en Yusef van ajudar a preparar l'equipatge del mercader novell. Les alforges s'anaven omplint de flascons, ampolles i capsas plenes de líquids i pòlvores de colors i textures variades; tampoc no hi faltaven matrassos, recipients de porcellana, gresols i un destil·lador. Tot havia de ser real perquè ningú no sospités d'ell. En Nahmi feia l'equipatge a consciència, pensant com utilitzar tot el que agafava i rebutjant tot allò que li semblava superflu; a París havia après a aprofitar tota mena de recursos, i sabia que, amb pocs materials bàsics (sosa, vidriol, metalls,...) i amb d'altres de més comuns que trobaria arreu, podria fabricar i vendre una gran diversitat de productes desconeguts a Egipte. Aquesta idea l'anava engrescant.

El mercader, però, els veia venir. Li agradava la quitxalla i volia ser-ne amic, però no estava disposat que li remenessin les coses. Com els podria interessar i espantar alhora? Aviat va tenir una idea. Els va cridar amb veu solemne tot fent moviments teatrals amb els braços:

-Veniu, vaillets, acoste'u-vos més i fixeu-vos bé en tot el que faré! En aquests flascons hi ha substàncies el poder de les quals no podeu ni sospitar! -Mentre parlava, va vessar el líquid incolor d'una ampolleta (era àcid muriàtic) en un recipient allargat i hi va introduir un clau de ferro, a continuació el va tancar amb una bufeta de pell elàstica.

La quitxalla s'ho mirava amb curiositat, enmig d'un gran silenci i un cert temor. Tots van veure com el líquid començava a bombollejar i la bufeta de pell s'inflava, mentre que el clau disminuïa de grandària i el líquid prenia una tonalitat groga. L'home va cridar el seu ajudant i li va dir unes paraules a cau d'orella. De seguida el noi va anar a buscar una pedra foguera, va fer-ne saltar guspires colpejant-la amb el ganivet i va encendre un ble. Mentrestant l'adroguer, majestuosament, prenia la bufeta inflada i, esprement-la, abocava el gas que contenia en un altre vas, que va tancar de seguida amb una fusta.

-Mireu-vos el clau de ferro! Què n'ha quedat? -La seva veu potent imposava-. Atenció, encara no s'ha acabat!

I ràpidament va introduir el ble encès en el vas i es va produir una potent detonació. Quines corredisses! Els vaillets es van dispersar espantats, però alguns d'ells es van tornar a acostar, atrets pels poders d'aquell home.

Fet





4 Estudis i cursos realitzats

Durant el període de la llicència he assistit presencialment a:

- > VI Trobada Pedagògica de Professorat de Secundària del Vallès Oriental I (**Expectatives a la Secundària**) al Centre Cívic Bellavista de Les Franqueses del Vallès: sessió general i sessió de continuïtat i cloenda.
- > VI Jornada de l'Associació Catalana de Professionals de Centres de Recursos Pedagògics (**Els reptes educatius de la globalització**) al Caixafòrum de Barcelona.
- > VIII Trobada de ciència-ficció, a Can Palauet de Mataró.
- > I Congrés de Competències Bàsiques a l'Hotel Barceló Sants de Barcelona.
- > Jornada Tècnica de Secundària de la SGTI (**Intranet de centre amb PHP PostNuke**) a l'IES Thos i Codina de Mataró.

A part d'aquestes activitats presencials, i aprofitant la magnífica oferta d'autoformació que hi ha disponible a internet, tant en l'entorn de la XTEC com arreu, he seguit parcialment diversos cursos i tutorials relacionats amb eines per a la creació de pàgines web. Els que he seguit més fidelment, alhora que m'han resultat més útils han estat:

- > Curs telemàtic de la SGTI TD 108 (DHTML i JavaScript)
- > Curs telemàtic de la SGTI TD98 (Disseny i creació de pàgines web (avançat))

També vaig seguir parcialment el curs telemàtic D112 - La calculadora Wiris com a recurs didàctic.

Totes les activitats citades aquí m'han resultat d'utilitat per al treball desenvolupat i m'han permès adquirir noves tècniques o consolidar el meu coneixement i formació, tant teòricament com pràcticament, sobretot en temes de competències bàsiques, relació de la ciència amb la literatura, i de perspectives globals de l'educació.

5 Conclusions

La hipòtesi inicial de treball principal era que la interdisciplinarietat és una eina convenient i possible. Aquesta hipòtesi genèrica s'ha vist confirmada amb escreix. En tota la meua trajectòria personal i professional la interdisciplinarietat ha estat present, sempre he tingut tendència a defugir els encasellaments i a buscar perspectives diferents, a saber veure tots els angles de les realitats, sigui quin sigui el context. Personalment tenia una mica la sensació que es tractava d'una actitud que potser tenia un component de dèria. M'havia mogut sovint més per impulsos que per reflexions i recerques de contingut més teòric.

L'oportunitat que he gaudit amb aquesta llicència per estudis m'ha permès consolidar, aprofundir i modular canviar la manera d'entendre la interdisciplinarietat. He pogut constatar unes quantes coses:

- Corrents de pensament molt importants i sòlids, vinculats al concepte de pensament complex, i entre els quals hi ha personatges de la talla d'Edgar Morin, avalen la interdisciplinarietat
- La superació de l'encasellament del currículum en àrees compartimentades i disjunctes passa per una revisió del paper del professorat, que ha de relativitzar la seva especialització i apostar per un ensenyament més globalitzat
- Tant el desplegament del currículum com les competències bàsiques no només contemplen, sinó que prescriuen el treball interdisciplinari
- En les concrecions normatives que es dicten cada any amb les instruccions de funcionament per al curs següent, la interdisciplinarietat hi és cada vegada més present
- La majoria d'iniciatives reeixides en el tractament de la diversitat, amb algun tipus de revisió curricular, o no, tenen un fort component interdisciplinari i passen per una reducció del nombre de professors i per una potenciació del treball en equip
- La interdisciplinarietat té acreditat un major rendiment en l'alumnat i és possible amb una gran varietat d'escenaris: des dels crèdits de síntesi fins a actuacions d'abast divers, esporàdiques, continuades, de reforç, etc. fins arribar a l'extrem que serien plantejaments com ara l'anomenat currículum integrat

L'espai ERTIS, Espai de Recursos per al Treball Interdisciplinari a la Secundària, anirà recollint totes les experiències que es coneguin i té una aportació pròpia, la *Guia per al treball interdisciplinari* que, en forma de decàleg, proposa pautes i estratègies

per introduir el treball interdisciplinari a l'ESO i és un reflex de les conclusions presentades aquí.

El treball generat creiem que obre perspectives en el sentit que, com ja hem apuntat abans, posa a disposició del professorat, d'una forma ordenada que hem pretès clara, simple i ben ordenada, un compendi de referents i de propostes que esperem que el temps ens confirmarà encertada. Tot i que ja depassa del tot l'àmbit d'aquesta memòria i d'aquesta llicència ens donem un termini de dos anys per fer-ne l'avaluació i l'eventual revisió en profunditat. Des d'ara i fins el final del curs 2006-2007, anirem incorporant les experiències i les millores que vagin sorgint, sempre conservant, però la configuració actual.

6 Relació dels materials continguts en els annexos

S'ha creat un lloc web ubicat a:

<http://www.xtec.es/~atomas/ertis/>

i tot el treball acumulat al llarg de la llicència està ubicat en aquest lloc.

En el moment de redactar aquesta memòria conté més de dues-centes pantalles, i en el moment que estiguin reelaborades i integrades les guies didàctiques de tot el projecte Solaris, n'hi haurà unes 350.

Els Annexos que procediria incloure aquí serien les impressions en color d'aquestes pantalles, però donat que estan disponibles directament des d'internet, ha semblat innecessari fer aquest enorme dispendi de paper i de tinta. Ens remetem, per tant, com a Annex a l'adreça URL de ERTIS.

Amb tot, les pantalles més importants sí que s'han inclòs, impreses, en el capítol 3 (Resultats obtinguts) d'aquesta memòria.

7 Bibliografia

- Conferència Nacional d'Educació (2002). *Debat sobre el sistema educatiu català. Conclusions i propostes*. Barcelona: Departament d'Ensenyament
- Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu (2003). *Relació de competències bàsiques*. Barcelona: Departament d'Ensenyament
- FONT-AGUSTÍ, Jordi (coord.) (2002). *Entre la por i l'esperança. Percepció de la tecnociència en la literatura i el cinema*. Barcelona: Proa
- LIPMAN, Matthew (1997). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: Ediciones de la Torre
- MORIN, Edgar (2000). *La mente bien ordenada*. Barcelona: Seix Barral. [Versió catalana (2001). *Tenir el cap clar*. Barcelona: La campana] [Original en francès (1999). *La tête bien faite*. Paris: Seuil]
- MORIN, Edgar (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós
- SANMARTÍ, Neus (coord.) (2003). *Aprender ciencias tot aprenent a escriure ciència*. Barcelona: Edicions 62
- SNOW, Charles P. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid, Alianza. [reeditat en la versió anglesa]
- TORRES, Jurjo (1994) *Globalización e interdisciplinariedad: el currículum integrado*. Madrid: Morata
- VILAR, Sergio (1997). *La nueva racionalidad. Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Barcelona: Kairós

Una bibliografia més exhaustiva, ressenyes d'articles de revistes impreses i electròniques i enllaços a pàgines d'interès es poden trobar a:

<http://www.xtec.es/~atomas/ertis/>

ÍNDIX

1	INTRODUCCIÓ	1
1.1	ANTECEDENTS DEL TEMA OBJECTE DEL TREBALL	3
1.2	EXPLICACIÓ DEL TEMA.....	4
1.3	OBJECTIUS QUE ES PRETENEN ASSOLIR	7
1.4	HIPÒTESI INICIAL DE TREBALL. MARC TEÒRIC	8
2	TREBALL DUT A TERME.....	10
2.1	DISSENY DEL PLA DE TREBALL.....	10
2.2	METODOLOGIA EMPRADA	12
2.3	DESCRIPCIÓ DELS RECURSOS UTILITZATS	13
3	RESULTATS OBTINGUTS	15
4	ESTUDIS I CURSOS REALITZATS	30
5	CONCLUSIONS	31
6	RELACIÓ DELS MATERIALS CONTINGUTS EN ELS ANNEXOS	33
7	BIBLIOGRAFIA.....	34