



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

Educació per a una societat de la informació sostenible

Tesi presentada per optar al títol de:

**Doctor en Ciències
de la Universitat Politècnica de Catalunya**

MARC ALIER I FORMENT

**Director de Tesi
Dr. MIQUEL BARCELÓ I GARCIA**

Agraïments

A Inma Forment, Salvador Alier, Marta i Iru, Coke, Esther, Montse i Pepe, Chinghung Saul , Miquel Barceló, Fernando Artal, Enric Mayol, Jordi Piguillem, Pablo Casado, Cavid Castro, Ferran Recio, i demés membres del DFWikiteam, Martin Dougiamas, Eloy Lafuente, Jordi Adell, Martin Langhoff, Joan Queralt, Marc Brià, Lluisa Nuñez Tomás Manzanares, Marcos Cuevas, Xavier de Pedro, Max Senges, Angels Tejada, Francesc Santanach, Malcolm Bain, Eulalia Formenti, Eva de Lera, Magi Almirall; als membres de la secció de SI del LSI, Càtedra de Programari lliure de la UPC, UPCNet, als membres de la comunitat Moodle, en especial la comunitat Moodle en Español i Moodle en català, als participants del projectes Campus i Suma, als lectors de Orangoodling, Orangoodle, Mossegalapoma i molts altres que sens dubte oblidó...

... gracies per tot.

I gracies en especial a María José Casany

... per compartir la il·lusió i l'esforç en aquest i molts altres projectes.

Aquest treball esta dedicat als meus avis Silvestre Forment i Coloma Giralt.

"All the big problems in the world (...) are addressed with solutions that include education"
Nicholas Negroponte

"Sólo el conocimiento que llega desde dentro es el verdadero conocimiento"
Sócrates

"We must become the change we want to see in the world."
Mahatma Gandhi

"A toast to the future: that undiscovered country ."
James T. Kirk.

"Spice must flow"
-Franch Herbert

"La enfermedad es el esfuerzo que hace la naturaleza para curar al hombre"
Carl G. Jung

"No se ofusque con ese terror tecnológico que ha construido"
George Lucas (Star Wars)

"The master in the art of living makes little distinction between his work and his play, his labor and his leisure, his mind and his body, his information and his recreation, his love and his religion. He hardly knows which is which. He simply pursues his vision of excellence at whatever he does, leaving others to decide whether he is working or playing. To him he's always doing both."
James Michener

*"Don't give up
Remember how we felt
Fire rushing through our veins
Now it's the time
To rise up from our hell
Now it's the time to free our brains*

*The meaning of life is to
Give life meaning
Don't you fast, move too slow.
Restore the balance
Between thinking and feeling
Open up and let it flow"*
Arjen Lucassen

Resum

En l'actualitat s'ha arribat a un punt, en el que no es pot mantenir el ritme de desenvolupament socioeconòmic, sense comprometre la disponibilitat de recursos naturals per a les generacions futures. El desenvolupament sostenible es pot explicar com la presa de consciència d'aquest problema i les accions preses en conseqüència. Es tracta d'un problema que ha generat el model predominant de societat humana consolidat el S. XX, que genera greus desequilibris entre els pobles i està afectant a tot el planeta amb fenòmens com, per exemple, el canvi climàtic.

Aquest problema global es revela simultàniament a un canvi de model socio-econòmic, que tendeix cap a quelcom que no hem arribat a comprendre del tot - perquè encara s'està definint - i que anomenem "societat de la informació i el coneixement". En el context d'Internet s'estan forjant nous models de conducta social i econòmica; com el món del programari lliure i el coneixement lliure. Aquests moviments són impulsats per allò que Petra Himanen anomena l'*Ètica del Hacker*.

Els sistema educatiu està dissenyat com a eina per a integrar els nous individus en la societat, no perquè la transformin de dalt a baix. Malauradament el repte del desenvolupament sostenible requereix que la societat humana trobi noves maneres de fer que les que han originat el problema present. Per tant cal replantejar els objectius i els mètodes de l'educació d'acord amb les necessitats d'un model de societat que encara no ha estat definit. Una tasca difícil.

Les Nacions Unides estan d'acord en que per aconseguir un desenvolupament sostenible cal crear uns valors culturals globals que fomentin actituds d'acord amb el desenvolupament sostenible. Com a possible guia disposem de l'informe encarregat per la UNESCO conegut com l'Informe Delors, que proposa un model educatiu orientat a que les noves generacions aprenguin a conèixer, fer, viure plegats i ésser; anant més enllà de les dicotomies que planteja el món a la actualitat.

Però l'informe Delors planteja més una "*utopia necessària*" que no pas un pla d'acció. Els reptes d'aquesta utopia s'han d'afrontar a partir de la situació actual, amb les eines i recursos (humans, organitzacionals, pedagògics i tecnològics) disponibles.

Les TIC representen una (r)evolució en la forma de representar, emmagatzemar i comunicar informació i coneixement que està canviant profundament la societat. Aquest canvi implica també a l'educació. La aplicació de les TIC a l'educació avui comença amb el repte afegit de combatre la fractura digital. El camí per resoldre-ho passa per incloure

les TIC en els processos educatius, però cal analitzar de quina forma es fa i com afecta als paradigmes educatius.

Després d'analitzar aquest escenari es proposa una metodologia didàctica per guiar els processos d'aplicació de les TIC a l'educació: la "*Didàctica de coneixement lliure*". A continuació es presenta un cas d'estudi d'aplicació de la Didàctica de coneixement lliure en l'ús i aplicació una tecnologia de la informació (els wikis) a l'educació. L'anàlisi es presenta en forma d'una col·lecció de patró l'educacions de disseny instruccional. Aquesta aplicació va vinculada al programari desenvolupat durant el període de recerca, el mòdul NWiki per a Moodle, que incorpora les eines per poder aplicar els patrons indicats. Aquest mòdul ha estat adoptat per la comunitat de programari lliure Moodle com a part de la distribució oficial de Moodle, que compta amb més de 20 milions d'usuaris en tot el món.

Índex

Part 0: Contextualització.....	11
0. CONTINGUTS.....	12
1. INTRODUCCIÓ.....	18
1.1 TRES PREGUNTES.....	18
1.2 OBJECTIUS ERRATS.....	19
1.3 OBJECTIUS.....	20
1.4 METODOLOGIA DE TREBALL.....	21
Part 1. Educació per a una a societat de la informació sostenible.	23
2. DESENVOLUPAMENT, DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE I SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ.....	25
2.1 INTRODUCCIÓ.....	25
2.2 EL REPTA DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.....	26
2.2.1 CREIXEMENT ECONÒMIC.....	26
2.2.2 Pobresa.....	29
2.2.4 Desenvolupament sostenible.....	33
2.2.5 Crítiques a l'enfocament del desenvolupament sostenible.....	38
2.3 LA SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ I EL DESENVOLUPAMENT.....	40
2.3.1 La societat de la informació. (jōhō shakai).....	40
2.3.4 El valor dels recursos escassos.....	46
2.4 SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ I DESIGUALTATS.....	48
2.4.1 La fractura digital.....	48
2.4.2 Crítiques al concepte de fractura digital.....	51
2.4.3 Programari lliure i fractura digital.....	52
2.5 CONCLUSIONS.....	54
3. DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE I TIC.....	57
3.1 INTRODUCCIÓ.....	57
3.1.1 Un exemple de TIC aplicat al desenvolupament: la radio.....	59
3.2 LES TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I COMUNICACIÓ.....	61
3.2.1 El maquinari, i les infraestructures de comunicacions.....	61
3.2.2 La llei de Moore.....	62
3.2.3 El programari.....	65
3.3 OBJECTIUS DEL MIL·LENNI DE LES NACIONS UNIDES I LES TIC.....	66
3.3.1 Objectius pel desenvolupament sostenible.....	66
3.3.2 Aspectes on les TIC tenen rellevància.....	67
3.3.4 Interaccions entre TIC i Objectius del Mil·leni.....	68
3.4 REDUCCIÓ DE LA POBRESA I TIC.....	70
3.5 ALTRES INTERACCIONS ENTRE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE I TIC.....	71
3.5.1 Sistemes d'informació ambiental.....	71
3.5.2 Eco-eficiència i innovació.....	72
3.5.3 ¿Economia sostenible al Metavers ?.....	73
3.6 ASPECTES NEGATIUS DE LES TIC PEL MEDI AMBIENT.....	75
3.6.1 Efectes directes sobre el medi ambient.....	75
3.6.2 El drama del no reciclatge de maquinari.....	75
3.6.3 Solucions al problema.....	78
3.7 CONCLUSIONS.....	82
4. PROGRAMARI LLIURE: UN MODEL DE COL·LABORACIÓ ACTUALITZAT A LA SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ.....	84
4.1 INTRODUCCIÓ.....	84
4.2 PROGRAMARI PRIVATIU, PROGRAMARI LLIURE I PROGRAMARI DE CODI OBERT.....	86
4.2.1 Prehistòria del programari.....	86
4.2.2 El programari com a producte.....	87
4.2.3 El programari lliure.....	88

4.2.4 Programari lliure i desenvolupament sostenible.....	110
4.2.5 Programari lliure i desenvolupament local: despesa vers inversió.....	111
4.2.6 Dificultats d'Implantació del programari lliure.....	113
4.2.7 Formats oberts i lliures.....	114
4.3 EL CONEIXEMENT A LA SOCIETAT DE LA INFORMACIÓ I EL CONEIXEMENT.....	116
4.3.1 Protecció de continguts digitals.....	116
4.3.2 Coneixement lliure.....	124
4.4 CONCLUSIONS.....	131
5. LA TRANSFORMACIÓ DELS OBJECTIUS DE L'EDUCACIÓ.....	134
5.1 DECENNI DE LES NACIONS UNIDES DE L'EDUCACIÓ PEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.....	135
5.2 L'INFORME DELORS.....	137
5.3 REPLANTEJANT EL MODEL EDUCATIU DES DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.....	140
5.4 DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE I LES TIC APLICADES A L'EDUCACIÓ.....	142
5.4.1 Aprendre a conèixer.....	143
5.4.2 Aprendre a fer.....	144
5.4.3 Aprendre a viure plegats.....	145
5.4.4 Aprendre a ser.....	146
5.5 CERCANT VALORS.....	147
5.5.1 L'ètica protestant.....	148
5.5.2 Altres motivacions i actituds envers el treball.....	149
5.5.3 El hacker.....	150
5.6 MODELS D'APRENENTATGE.....	152
5.6.1 Conductisme.....	152
5.6.2 Constructivisme i construccionisme.....	153
5.6.3 Dialèctica conductisme - constructivisme i problemes educatius.....	154
5.6.4 Ensenyament versus aprenentatge: Les TIC com a desencadenant de debat.....	156
5.7 CONCLUSIONS.....	157
6. TIC I EDUCACIÓ.....	160
6.1 E-LEARNING.....	161
6.2 ENSENYAMENT A DISTANCIA.....	161
6.3 ENSENYAMENT ASSISTIT PER ORDINADOR.....	163
6.3.2 EAO i Multimèdia.....	166
6.3 CONTINGUTS EDUCATIUS DIGITALS.....	168
6.3.1 El cost de creació de continguts digitals.....	169
6.3.2 Un cas d'estudi sobre el cost dels continguts e-learning.....	171
6.3 EL MODEL INDUSTRIAL D'E-LEARNING.....	175
6.3.1 Els estàndards E-Learning.....	175
6.3.2 Ensenyament basat en continguts: SCORM.....	177
6.3.3 Estàndards i disseny instruccional.....	181
6.3.4 Dubtes sobre el sentit dels estàndards d'e-learning.....	182
6.4 FLOSS EN L'EDUCACIÓ.....	186
6.5 CONEIXEMENT LLIURE.....	189
6.5.1 Coneixement lliure versus colonització cultural corporativa.....	192
6.6 CONCLUSIONS.....	194
7. CONCLUSIONS PRIMERA PART.....	195
7.1 EL PROBLEMA.....	195
7.2 L'OPORTUNITAT.....	196
7.3 LA TEMPTACIÓ.....	196

Part 2: Les TIC aplicades a l'educació per al desenvolupament sostenible: una proposta metodològica..... 199

8. WIKI.....	201
8.1 WIKI?.....	201
8.1.1 Història del Wiki.....	201
8.2. WIKIPEDIA.....	210
8.2.1 Definint Wikipedia.....	210
8.2.2 De Nupedia a Wikipedia, de la catedral al basar.....	211
8.2.3 Perquè funciona Wikipedia?.....	216

8.2.4 Reflexions sobre Wikipedia, certesa i desenvolupament sostenible.....	220
8.3 LA COMPLEXITAT DELS DRETS SOBRE ELS CONTINGUTS WIKI.....	225
8.4 WIKIS PER TRIAR I REMENAR.....	227
8.4.1 Emprenedors Wiki: Writelly.....	227
8.4.2 Aplicacions insospitades del model Wiki.....	228
8.4.3 La Wiki semàntica.....	229
8.5 WIKIS COM A PART DE PROGRAMARI EDUCATIU.....	231
8.5.1 Tikiwiki Un cas especial, ideal per a innovadors.....	231
8.6 WIKIS APLICATS A L'EDUCACIÓ UN CAS D'ESTUDI: UNIWIKI.....	234
8.7 VALORS PEDAGÒGICS I DIDÀCTICS DEL WIKI.....	239
8.8 MOODLE.....	241
8.8.1 La comunitat Moodle.....	243
8.8.2 L'ENFOCAMENT PEDAGÒGIC DE MARTIN DOUGIAMAS.....	245
8.8.3 El Wiki de Moodle: la oportunitat.....	249
8.9 CONCLUSIONS.....	251
8.9.1 Implicacions.....	251
9. PROPOSTA D'UNA METODOLOGIA DIDÀCTICA D'APLICACIÓ DE LES TIC A L'EDUCACIÓ CONTEMPLANT EL REPTE DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.....	253
9.1 REQUERIMENTS DE L'EDUCACIÓ PER AL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.....	255
9.2 Didàctica de Coneixement Lliure.....	257
9.2.1 Entorn de treball.....	258
9.2.2 Eines i continguts educatius.....	263
9.2.3 La dimensió social.....	266
9.2.4 Sobre el procés d'aprenentatge i l'impuls hacker.....	269
9.3 DIDÀCTICA CONEIXEMENT LLIURE APLICADA A L'US DELS WIKIS EN EDUCACIÓ.....	271
9.3.1 Consideracions comuns a tots els patrons.....	272
9.3.2 Patró: apunts editables.....	274
9.3.3 Patró Micropedia.....	275
9.3.4 Patró Document de Consens.....	276
9.3.5 Patró: Història canviant.....	277
9.3.6 Patró: FAQ / Frequently Asked Questions (Preguntes més freqüents).....	278
9.3.7 Patró: Arbre de simulació.....	278
9.3.7 Patró: granja de formigues.....	279
9.3.8 Patró: Agrupador.....	279
10. EL NOU WIKI DE L'EMPERADOR.....	281
10.1 INTRODUCCIÓ.....	281
10.2 UN COMENÇAMENT.....	281
10.2.1 Sobre esforços en va.....	281
1.1.2 Una altra història.....	282
10.3 DESENVOLUPAMENT DE NWIKI I ACTIVITATS D'INNOVACIÓ DOCENT.....	284
Creació de Comunitats Wiki en Entorns d'Aprenentatge Semipresencials.....	286
10.4 DFWIKI - NWIKI EL PROJECTE.....	300
10.4.1 Tigers Lions and Wikis oh My!.....	300
10.5 METODOLOGIA DE GESTIÓ DEL PROJECTE DFWIKI: UNA APROXIMACIÓ EDUCATIVA AL DESENVOLUPAMENT DE PROGRAMARI.....	311
10.6 DE LA DIDÀCTICA AL PROGRAMARI I DEL PROGRAMARI A LA DIDÀCTICA.....	315
11. CONCLUSIONS I POSSIBLE TREBALL FUTUR.....	319
11.1 VISIÓ.....	319
11.1.1 Moodle.....	319
11.1.2. El poder de l'educació.....	320
11.2 MISSIÓ.....	321
PUBLICACIONS, PONÈNCIES I PARTICIPACIONS EN CONGRESSOS VINCULADES A LA TESI.....	324
BIBLIOGRAFIA.....	329
SOBRE CITES WIKIPEDIA.....	341

Part 0: Contextualització.

*"I am assuming that people are generally truthful when they tell me things.
I am assuming that my synthesis of gathered data is useful to others."
Martin Dougiamas*

0. Continguts.

Donada la llargada i amplitud temàtica d'aquest treball es fa imprescindible començar amb un resum dels continguts que es tracten al llarg del document:

Part 0. Contextualització

Capítol 0. Continguts

És el present capítol, on es dona un breu repàs als continguts de cada capítol de la memòria.

Capítol 1. Introducció.

En aquest primer capítol s'exposen quins són els objectius i motivacions d'aquest treball, quina ha estat la metodologia i es comenten aspectes relatius a la estructura i particularitats d'aquest document.

Part 1. Educació per a una societat de la informació sostenible.

Capítol 2. Desenvolupament i desenvolupament sostenible a la societat de la informació.

En aquest capítol el desenvolupament sostenible es planteja com el repte d'un problema comú de tota la humanitat que cal resoldre. Es cerquen els orígens del problema en les pràctiques comercials i industrials conduïdes d'ençà de la revolució industrial, guiades pels oracles de la ciència econòmica clàssica.

El **desenvolupament sostenible** es pot explicar com la presa de consciència d'aquest problema i les accions preses en conseqüència.

Aquest problema global es dona simultàniament a una transformació de la societat. Es passa d'un model que podem anomenar *industrial*, en un nou tipus de societat coneguda com la **“societat de la informació i el coneixement”**.

El problema del desenvolupament sostenible s'haurà de resoldre en aquest nou escenari de societat, el qual aporta noves eines de solució i noves complexitats com, per exemple, la fractura digital.

Capítol 3. Desenvolupament sostenible i TIC

Els objectius del desenvolupament sostenible poden resumir-se en els *Objectius del Mil·lenni* formulats per les *Nacions Unides*. Aquest capítol es dedica a analitzar com les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) poden contribuir positivament a assolir aquests objectius.

D'altra banda les indústries de les TIC no són del tot innòcues amb el medi. El model de producció i consum que propicia la obsolescència planificada del maquinari combinada amb una manca de planificació de la gestió de la tecnoferralla, està causant actualment greus problemes ambientals i de salut als indrets (convenientment allunyats dels països rics) on s'avoquen els residus informàtics.

Capítol 4. Programari lliure: un model de col·laboració actualitzat a la societat de la informació.

Una de les característiques de la societat de la informació i el coneixement és que les TIC ostenten una posició central, que els dona una rellevància que transcendeix el context tecnocientífic i entra de ple en el context social i fins hi tot ideològic. D'entre les tres potes de les TIC (xarxes, maquinari i programari) el programari és un element *virtual*, compost solament per informació i coneixement aplicat, que dona sentit i utilitat a les altres dues.

En els darrers 30 anys el programari ha passat de no ésser reconegut com a producte (comercial) independent del maquinari a esdevenir un bé imprescindible i un negoci molt rentable. La forma com es desenvolupa i es comercialitza el programari ha esdevingut un tema de debat ideològic de rellevància, en el que els aspectes tècnics es barregen de forma inextricable amb els socials i els filosòfics.

El moviment del programari lliure, la ètica del hacker com a exemple de conducta (i èxit), combinats amb la massiva difusió que han obtingut a través de les noves formes de comunicació aparegudes al voltant d'Internet han fet arrelar en poc temps uns valors que podem agrupar sota el nom de "cultura lliure". Aquesta corrent de pensament defensa que el coneixement ha de ser lliure, s'ha de compartir i hom hi pot contribuir.

Les comunitats virtuals de desenvolupadors de programari lliure esdevenen exemples de com comunitats d'individus moguts per interessos personals poden assolir grans objectius. Un exemple interessant per a la lluita pel desenvolupament sostenible.

Capítol 5. La transformació dels objectius de l'educació.

Les Nacions Unides han declarat el període entre el 2005 i els 2015 el Decenni de l'Educació pel Desenvolupament Sostenible. On s'arriba a un consens i compromís de que cal universalitzar l'educació i fer-ho d'acord amb els trets culturals de cada zona. Per aconseguir un desenvolupament sostenible cal crear uns valors culturals globals que fomentin actituds d'acord amb el desenvolupament sostenible.

Trobar aquests valors i dissenyar els processos educatius és una tasca molt complexa i amb un risc molt elevat. Com a possible guia disposem de l'informe encarregat per la UNESCO titulat "*Learning the treasure within*", conegut habitualment com l'informe Delors, que proposa un model educatiu orientat a que les noves generacions aprenguin a conèixer, fer, viure plegats i ésser; anant més enllà de les dicotomies que planteja el món a la actualitat.

Però l'informe Delors planteja més una "*utopia necessària*" que no pas un pla d'acció. Els reptes d'aquesta utopia s'han d'afrontar a partir de la situació actual, amb les eines i recursos (humans, organitzacionals, pedagògics i tecnològics) disponibles.

Les TIC representen una (r)evolució en la forma de representar, emmagatzemar i comunicar informació i coneixement que estan canviant profundament la societat. Aquest canvi implica també a l'educació. La aplicació de les TIC a l'educació avui comença amb el nou requeriment de la alfabetització digital, per combatre la fractura digital, i continua amb el repte d'incloure les eines TIC en els processos educatius (e-learning).

La experiència en la aplicació de les TIC a l'educació és molt curta. Els estudiants que obtenen avui els seus títols universitaris amb prou feines són la primera generació que han tingut accés a ordinadors, i aquests s'han transformat radicalment durant aquest període. Les interfícies tipus *windows, mouse, menús & popups* (WIMP) sols fa 16 anys que estan disponibles¹ i Internet sols ha estat disponible per al públic general a Europa des de 1995² i fins al S. XXI no ha començat a tenir la difusió quasi absoluta³ que té avui en dia. No obstant, donat ritme creixent d'adopció de les TIC en tots els teixits de la societat, ara com ara sembla que no tingui sentit debatre si s'han aplicar les TIC a

1 La versió 3.1 de Microsoft Windows va ser la que va popularitzar aquest tipus d'interfícies, tot i que els Apple Macintosh oferien aquest tipus d'interfície des del 1984.

2 Coincidint amb el llançament del Microsoft Windows 95

3 Sense oblidar que arreu segueix havent-hi gent que no accedeix a la xarxa, sigui per pròpia voluntat o afectats per la fractura digital, i que aquest col·lectiu mica en mica va essent exclòs. Prenguem per exemple les relacions amb la administració cada vegada més virtualitzades.

l'educació o no, ja que aquest procés està posat en marxa. I per tant el debat i la reflexió es trasllada al *cóm* s'ha de fer i a *què* s'aplica.

La educació no és un procés neutre, sinó un procés que defineix la configuració de la societat. La introducció de les TIC a l'educació tampoc és pas neutral. El debat sobre la naturalesa del programari, la llibertat o propietat dels continguts⁴ o el propi paper del usuari en vers la màquina i la xarxa es torna molt més acarnissat quan s'aplica a l'educació.

El programari i els continguts emprats en l'educació estan amarats dels enfocaments filosòfics, metodològics i pedagògics dels seus dissenyadors.

Capítol 6. Les TIC i educació.

L'aplicació de les TIC a l'educació es pot plantejar des de diversos punts de vista. Alguns ho han vist i ho veuen com una forma d'automatitzar el procés d'educació i convertir l'educació amb un procés guiat per un autòmat programat que transmet continguts i actituds a l'objecte de l'educació: la persona. És el paradigma del *Computer Based Training* (CBT). Altres veuen en la tecnologia un mitja a través del qual el subjecte de l'educació, la persona, pot interactuar amb altres (companys i professors), i accedir a un nombre il·limitat d'informacions al que ell mateix hi pot contribuir.

L'aplicació de les TIC a l'educació reproduïx molts elements dels escenaris del món del programari i dels continguts digitals. Les TIC aplicades a l'educació no son quelcom neutre ja que, un cop aplicades, configuren una arquitectura de control que determina els possibles processos d'aprenentatge.

Capítol 7. Conclusions primera part.

S'exposen les conclusions que es desprenen de la primera part d'aquesta dissertació.

⁴ Recordem el negoci que representen, per exemple, els llibres de text escolars.

Part 2. Les TIC aplicades a l'educació per al desenvolupament sostenible: una proposta metodològica.

Capítol 8. Wiki.

“Wiki” és una paraula en Hawaià que significa “ràpid”⁵. Des de 1995 “Wiki” també significa un tipus d'aplicació web que permet a l'usuari modificar i estendre'n els continguts. Aquest artefacte tan simple afavoreix la participació i la col.laboració per a crear documents d'autoria col.lectiva. El tipus de pràctiques socials que es produeixen al voltant dels wikis i els seus resultats tenen conseqüències socials i econòmiques de gran impacte en la forma en que es genera i es valida el nou coneixement.

El fenomen Wikipedia planteja reflexions sobre la forma en que es crea el coneixement i sobretot com es valida (i certifica) la informació que s'ofereix al públic. Com es pot confiar en el contingut d'un article que qualsevol pot editar i posar-hi el que vulgui ? I com és que cada cop s'utilitza més i més aquest canal (Wikipedia). El fet que l'usuari d'una enciclopèdia sigui conscient del fet que els continguts no necessàriament són certs, és quelcom positiu o negatiu? Quina informació té més qualitat, la que es recolza en el prestigi acadèmic dels autors que la signen, o la que es recolza en la participació voluntària de milers d'anònims?

Deixant de banda Wikipedia, quines son les possibilitats pedagògiques dels Wikis com a tecnologia de la informació aplicada a la educació l'educació ?

Capítol 9. Proposta d'una metodologia didàctica d'aplicació de les TIC a la educació l'educació contemplat el problema del desenvolupament sostenible.

Es proposa una metodologia didàctica per guiar els processos d'aplicació de les TIC a la educació l'educació. Aquesta metodologia no contempla específicament cap pràctica concreta o continguts a impartir relacionats directament amb el desenvolupament sostenible, però si que es planteja des d'una visió del problema de la educació l'educació pel desenvolupament sostenible exposada durant la primera part d'aquesta tesi. A aquesta metodologia se la bateja amb el nom de Didàctica de coneixement lliure.

A continuació es presenta un cas d'estudi d'aplicació de la Didàctica de coneixement lliure en l'us i aplicació d'una tecnologia de la informació (els wikis) a la educació l'educació. L'anàlisi es presenta en forma d'una col.lecció de patrons de disseny instruccional.

⁵ Els autobusos de Honolulu es diuen “Wiki-wiki”

Capítol 10. El nou wiki de l'emperador.

Aquest capítol escrit en primera persona narra el procés de treball realitzat els darrers 4 anys en el sí de la comunitat virtual: Moodle.org. El treball d'observació participativa realitzat en aquesta comunitat ha constituït el gruix de la recerca realitzada, i que ha permès a l'investigador obtenir una visió prou clara del problema partir de la qual es formula la metodologia presentada al capítol 9.

Durant aquest procés s'han realitzat contribucions a la comunitat Moodle.org (i a altres comunitats vinculades, com la pròpia UPC quan va adoptar Moodle com a plataforma per al seu campus virtual Atenea). Aquestes contribucions han estat en forma de participació activa en fòrums online, blogs, wikis i altres publicacions, participació activa en congressos (ponències i organització) de la comunitat i, en especial, aportacions en forma de programari que la comunitat ha incorporat al sistema Moodle. Per desenvolupar aquest programari han participat estudiants de projecte de fi de carrera de les Enginyeries Informàtiques de la FIB, i els alumnes de les assignatures Aspectes Socials i Ambientals de la Informàtica i Gestió de Sistemes d'Informació han provat les darreres versions d'aquests desenvolupaments i els experiments didàctics realitzats.

Entre els desenvolupaments realitzats destaca el mòdul NWiki, que el Març del 2008 la comunitat Moodle.org ha votat com a futur substitut del mòdul Wiki que es distribueix actualment per omissió amb el programari Moodle.

En el capítol s'inclouen íntegrament alguns articles publicats i que il·lustren la feina realitzada i les diverses metodologies seguides.

Capítol 11. Conclusions i possible futur treball.

Es presenten les conclusions i el possible futur treball.

1. Introducció

"A beginning is a very delicate time"
Princess Irulan (Frank Herbert) Dune

1.1 Tres preguntes.

La educació és imprescindible pel desenvolupament humà sostenible. És eina i objectiu a la vegada. Tal com diu Nicolas Negroponte: *"Tots els problemes greus de la humanitat es poden resoldre amb solucions que inclouen l'educació. De vegades solucions exclusivament basades en l'educació, de vegades amb un component educatiu, però mai sense incloure l'educació"* (En la seva presentació del projecte OLPC a la universitat de Harvard en el congrés Internet & Society 2007 ⁶)

Les TIC són un element estratègic per a l'educació en el present i el futur. Són a un mateix temps eina, canal, suport i matèria d'estudi a la vegada. Sembla que la inversió en educació i TIC és una bona estratègia per la lluita pel desenvolupament sostenible.

Però...

Les TIC no es poden aplicar de qualsevol manera a l'educació. No tots els usos tecnològics són adequats per a l'educació, i no tots són adequats per a l'educació pel desenvolupament sostenible. No tota inversió en TIC i educació ens aportarà els mateixos resultats.

El problema del desenvolupament sostenible ha estat causat per les accions combinades de les diferents societats que habiten i han habitat el planeta i que mica en mica s'estan fusionant en una sola societat global i globalitzada, cada cop més uniforme. Aquestes societats són en bona part fruit dels processos educatius que s'hi han posat en pràctica fins el moment present. El problema del desenvolupament humà sostenible ens demana que replantegem aquesta societat i per tant, per ser conseqüents, que fem un replantejament fonamental de l'educació.

Aquesta darrera afirmació "el problema del desenvolupament humà sostenible ens demana que fem un replantejament fonamental de l'educació" no significa que cal inventar de nou l'educació o els principis de la pedagogia i la didàctica. Sinó que s'han de replantejar els objectius i adequar les pràctiques d'acord amb els nous reptes que el desenvolupament sostenible, la globalització i la transformació de la societat induïda per les TIC posa al damunt de la taula.

⁶ Es pot veure el vídeo de la presentació online a <http://orangoodling.blogspot.com/2007/10/nicholas-negroponete-habla-sobre-el-olpc.html>

La progressió exponencial de les TIC té un efecte transformador sobre aquesta nova societat global, creant noves fonts de riquesa i coneixement, resolent alguns problemes i creant-ne de nous (com la fractura digital). Les possibilitats que ofereixen les TIC com a potenciadores de les funcions de comunicació i cognitives estan transformant els processos i els requeriments de l'educació. Afegint a la vegada vies de solució i complexitat al problema de l'educació pel desenvolupament sostenible.

Aquestes reflexions condueixen a tres preguntes:

(1) Quins són els punts de contacte entre el desenvolupament sostenible, la tecnologia i l'educació? (2) Quins són els models educatius que poden contribuir positivament al desenvolupament humà sostenible? I des d'un punt de vista personal: (3) Com puc com a educador i enginyer informàtic contribuir a que es faci una millor aplicació de les TIC a l'ensenyament tenint en compte les necessitats que planteja el desenvolupament sostenible?

La cerca de les respostes (que es revelen de naturalesa fractal) a aquestes preguntes desencadena tot el treball i recerca que s'intenta presentar en aquest document.

1.2 Objectius errats

Els objectius inicials d'aquesta recerca consistien en el desenvolupament d'una metodologia i d'una eina de programari que permetessin optimitzar radicalment el procés de creació de continguts educatius. Aquests objectius es varen definir partint del raonament que: abaratir el cost d'elaboració i de millora dels continguts educatius és una forma contribuir a millorar l'educació, afavorir l'alfabetització universal i, en definitiva, potenciar el desenvolupament. A més aquest tipus d'eina es pot utilitzar per crear materials educatius específics per formació en temes ambientals i sobre desenvolupament sostenible.

Aquest raonament ara com ara el considero absolutament errat.

Aviat se'm va fer evident que la qualitat de l'educació no depèn del cost de desenvolupament ni de la qualitat dels continguts educatius, siguin en format de llibre o en format d'objectes d'aprenentatge interactius i multimèdia. L'educació és un procés relatiu a la persona i en el centre del procés hem de situar a la persona (sigui l'estudiant o el professor en funció del paradigma que més ens deleixi), no un programari o un

maquinari. El desenvolupament sostenible és un repte comú de la societat que requereix ja mateix i en un futur immediat de la implicació de (moltes) persones amb competències científiques, tècniques i humanístiques; però també persones amb consciència del problema del desenvolupament sostenible, una ètica personal que els impulsi a fer-hi quelcom al respecte i la voluntat per fer-ho. I aquestes persones no es formen abaratint el procés d'edició i revisió de llibres.

Així doncs els objectius d'aquesta recerca es van transformar, pràcticament des del primer moment, en nous objectius.

1.3 Objectius

Els objectius d'aquesta recerca son:

- Analitzar el problema del desenvolupament sostenible, relacionar-lo amb el canvi social impulsat per les Tecnologies de la Informació i la Comunicació(TIC) i veure quins són els punts d'intersecció entre desenvolupament sostenible i educació. Estudiar de quines maneres les TIC afavoreixen el desenvolupament sostenible i de quines agreugen el problema.
- Analitzar els requeriments, que la imperiosa necessitat del desenvolupament sostenible afegeix als requeriments de l'educació.
- Estudiar quins són els processos de creació de coneixement i cultura que s'apliquen en les comunitats generadores de programari i coneixement lliure, que es poden aplicar i reproduir en l'educació.
- Analitzar l'aplicació de les TIC a l'educació i com es relaciona la introducció de les TIC amb els paradigmes educatius i la innovació de metodologies didàctiques.
- Proposar una metodologia didàctica per aplicar les TIC a l'educació tenint en compte l'escenari descrit pels anàlisis anteriors.
- Proposar una metodologia d'aplicació didàctica d'una tecnologia ("els Wikis") descrivint una sèrie de patrons de disseny instruccional, i dissenyar, desenvolupar i fer arribar a la comunitat una eina de programari per aplicar-la.
- I, en resum, fer alguna contribució positiva en la creació de nous "hackers" que contribueixin a resoldre els problemes del desenvolupament sostenible a nivell local i global.

Finalment es planteja el difícil objectiu de que aquesta recerca influeixi, malgrat sigui en petita mesura, en la forma en que s'apliquen les TIC a l'educació i que ajudi a formar persones amb capacitat d'anar més enllà i puguin resoldre el nus gordià⁷ del desenvolupament sostenible.

⁷[Wikipedia:en:Gordian_knot] Alexandre el Gran, Wikilam Shakespeare Henry V, etc.

1.4 Metodologia de treball

Una primera fase de treball ha consistit en l'estudi de bibliografia relativa als temes d'estudi plantejats: Desenvolupament sostenible, Educació, Educació per al desenvolupament sostenible, i finalment les interaccions entre l'impuls de canvi que indueixen les TIC en els dominis anteriors. A mesura que avançava la recerca, la naturalesa de les fonts consultades ha anat esdevenint menys convencional per als estàndards acadèmics: articles en publicacions online, setis web, Blogs, Podcasts, Vídeos online, discussions en fòrums i, de forma recurrent, Wikis (especialment Wikipedia); son fonts que apareixen citades al llarg de tot el treball. Aquestes fonts d'informació són a la vegada material de referència i objecte d'estudi.

Fer recerca basada en continguts online requereix una cura especial en el moment de concedir credibilitat a allò que s'hi diu. Per això s'han utilitzat de forma exhaustiva, les eines online de Google, per validar la qualitat dels continguts i distingir els "hoaxes", "fakes" i "scums"⁸. Amb aquest objectiu s'han anat aplicant les tècniques descrites en "Google Hacks" [Dornfest, Baush, Calishain, 2006].

La segona part del treball consisteix en un treball d'observació participativa, una investigació sobre un grup social conduïda des de dintre, fins a '*veure's com un d'ells*' en el seu ambient natural; mantenint un balanç entre l'objectivitat i la subjectivitat. S'han aplicat tècniques d'*etnografia virtual* (o "*netnografia*") com descriu Cristine Hine [Hine, 1998] i [Hine, 2000]. L'objectiu d'aquesta observació ha estat l'estudi de les comunitats FLOSS i de Coneixement Lliure, i els innovadors/es en l'aplicació de les TIC a l'educació.

En la comunitat Moodle.org s'hi troba una combinació d'aquests tres elements i per això durant un període de quasi 4 anys s'ha realitzat un treball d'observació, i participació activa en la comunitat Moodle.org⁹. Aquesta participació ha consistit en el següent conjunt d'accions:

- Participació als fòrums: Preguntant, donant suport i participant en debats sobre disseny del programari, pedagogia i filosofia.
- Elaboració documentació: Creant manuals, traduint documents, col.laborant en el wiki de documentació, fins i tot fent doblatge de vídeos educatius.
- Escrivint sengles Blogs públics on s'han anat exposant reflexions relacionades amb el treball, la bibliografia¹⁰, etc.
- Llegint regularment i comentant en blogs de tercers (relacionats directa o indirectament, amb la temàtica del treball).

8 En argot d'Internet "Muntatges", Falsificacions" i "Estafes".

9 <http://moodle.org>

10 Veure "Using online Jorunals to stimulate reflective thinking" [Fairholme, Dougiamas & Dreher, 2000]

- Dissenyant i desenvolupament programari, distribuïnt-lo com a programari lliure, donar-li manteniment i fer-lo evolucionar guiat pel feedback de la comunitat d'usuaris.
- Dissenyant activitats educatives incorporant les TIC, posant-les en practica, avaluant-ne els resultats, i fent difusió de les conclusions.
- Participant en els congressos i trobades presencials de la comunitat Moodle, com a ponent, membre de comitè científic i (l'any 2008) organització.

S'han realitzat experimentacions en innovació docent¹¹ en les assignatures de "Gestió de Sistemes d'informació" i "Aspectes Socials i Ambientals de la Informàtica" de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) combinant tècniques d'aprenentatge cooperatiu i aprenentatge basat en projectes, amb e-learning en modalitat semi-presencial. S'han realitzat observacions quantitatives i qualitatives que han conduït a modificacions en la metodologia docent en les diverses edicions quadrimestrals d'aquestes assignatures tal com es presenta en el capítol 10.

Pel que fa al disseny del programari s'ha treballat de forma evolutiva seguint la metodologia proposada per Martin Dougiamas¹²:

We iteratively: (i) apply theory to software design; (ii) put design into practice; (iii) collect and analyse data; and then (iv) use the results to revise our theoretical perspective before embarking on the next study cycle. The results of this approach are evolving theory and evolving software.

Martin Dougiamas.

Per al desenvolupament de programari, en la que han col.laborat un gran nombre d'estudiants de projecte de fi de carrera de la FIB i alguns becaris, s'han aplicat tècniques de desenvolupament àgil [Cunningham, 2000] [Beck-Andres, 2004] combinades amb les metodologies pròpies de l'Open Source [Raymond, 1997]. Combinant aquestes dues metodologies i adaptant-les a la complexitat de treballar amb equips formats per estudiants s'ha definit una metodologia específica que s'exposa en el capítol 10.

11 Aprofitant finançament proporcionada per Projectes d'Innovació Docent concedides per l'Institut de Ciències de l'Educació de la UPC

12 <http://dougiamas.com/thesis> Online Accedit Març 2008

Part 1. Educació per a una a societat de la informació sostenible.

“... una vez que la Mano Invisble ha tomado todas las desigualdades históricas y las ha untado sobre el globo formando una capa de lo que un albañil pakistaní consideraría prosperidad... ¿Sabes qué? Que solo hay cuatro cosas que hagamos mejor que nadie: música, películas, microcódigo (programas) y repartir pizzas a toda hostia. ”

Neal Stephenson, Snowcrash, 1991

2. Desenvolupament, desenvolupament sostenible i societat de la informació.

"We can't play god and expect not to face the consequences of our creations"
Commander Bill Adama (*Battlestar Galactica*, 2003)

2.1 Introducció

Malgrat que l'element central d'aquest treball és l'estudi de l'aplicació de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'educació, l'objectiu final és estudiar quines practiques educatives recolzades per TIC poden contribuir positivament al problema del desenvolupament sostenible.

El desenvolupament sostenible és el repte per resoldre un problema al que s'enfronta tota la humanitat: el desenvolupament no sostenible i les seves conseqüències nocives. La ciència i la tecnologia han atorgat a l'ésser humà un poder per manipular l'entorn i millorar la seva qualitat de vida. Però, com fins hi tot es diu als còmics i pel·lícules de superherois¹³, *"un gran poder comporta una gran responsabilitat"*. Per fer possible que el desenvolupament sigui realment sostenible en el temps i en l'espai, cal distribuir equitativament el benestar que podem obtenir dels avenços tecnocientífics, cal respectar la diversitat de cultures i cal preservar l'entorn natural del qual extraïem la nostre riquesa i preservar-lo per a generacions futures.

El factor humà és clau per al desenvolupament sostenible. Cal que les persones d'arreu siguin conscients del problema de la necessària sostenibilitat del desenvolupament, i d'altre banda cal que tinguin accés a la informació i els coneixements necessaris, per poder actuar en favor d'un desenvolupament sostenible. **Difondre coneixement i despertar consciència és la missió de l'educació, que té una tasca clara en el marc que s'intenta explicar en aquest capítol.**

¹³ Spiderman. Batman Begins, Supelopez, etc.

2.2 El repte del desenvolupament sostenible

2.2.1 Creixement econòmic.

"No quiero una posición. ¡Las quiero todas!!"
Ruby Rhod (Luc Besson) *El quinto elemento*. 1997

L'any 1929 el mercat borsari de Wall Street va veure com les cotitzacions, que creixien quasi ininterrompudament des del final de la primera guerra mundial, s'ensorraven en un sol dia: el "dijous negre". Aquest fet va significar un final sobtat dels "bojos anys 20" sumint els Estats Units (i arrossegant bona part del món) en una profunda crisi econòmica. Aquesta crisi va afectar durament l'economia, el treball i la vida de milions de persones, però també va posar en dubte un model socioeconòmic que es venia aplicant des dels inicis de la revolució industrial: el capitalisme tal i com el va establir Adam Smith a la seva obra "Investigació sobre la Naturalesa i Causes de la Riquesa de les Nacions" [Smith, 1776].

Durant els anys trenta, es fa evident que el model capitalista no pot prevenir grans fallides com la de 1929, i per tant no pot generar mai més un clima de confiança absoluta per a la inversió de capital. Les polítiques macroeconòmiques del moment no aconsegueixen activar la economia, "el capital" té por i no inverteix.

L'any 1936, John Maynard Keynes postula que cal una intervenció de l'estat, ja que el capital privat no té confiança i no inverteix, l'estat ha d'actuar com a "capital impulsor" de l'economia. Així la "despesa pública", amb càrrec al tresor o a l'endeutament de l'estat ha d'activar l'economia nacional. Aquesta intervenció s'ha de basar en l'anàlisi de variables i indicadors econòmics, obtinguts per mitjans estadístics, que reflecteixen l'estat de l'economia. Indicadors com la renda per càpita, l'índex de preus al consum, el producte interior brut. [Keynes, 1936]

Des de llavors, la ciència econòmica s'ha preocupat de fer créixer aquests indicadors. És a dir obtenir un "creixement econòmic". La bona marxa de l'economia depèn del que marquen aquests indicadors. Segons Simon Kuznets¹⁴, *"el creixement econòmic consisteix en l'increment sostingut d'ingrés per càpita i el procés de canvi estructural sostingut, a llarg plaç, caracteritzat per l'augment progressiu de la participació relativa dels sectors no primaris en la producció"* [Kuznets, 1966].

14 Simon Kuznets guanyà el premi Nobel en economia el 1971 *"for his empirically founded interpretation of economic growth which has led to new and deepened insight into the economic and social structure and process of development"*.
http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1971/

Segons els anomenats *Keynesians* (economistes seguidors de Keynes), cal assegurar el manteniment del nivell d'ocupació de la mà d'obra i dels recursos productius i, amb això, el nivell d'ingrés necessari per mantenir la demanda efectiva. I això s'aconsegueix amb un procés continuat i creixent d'inversions, creant un cercle virtuós d'estimulació mútua d'oferta i demanda efectiva.

O sigui, el model proposat és: cal que hom estigui ocupat produint per tenir recursos per adquirir els productes que hom produeix i així segueixin tenint ocupació. Mentrestant els inversors n'han d'extreure un bon marge de beneficis per poder mantenir la seva inversió. L'únic objectiu és mantenir el sistema funcionant i que l'inversor rebi els seus beneficis. L'únic objectiu del model de Keynes es proposar els mecanismes que permetessin al sistema seguir funcionant i sense qüestionar-ne pas els objectius [Biffani, 1999].

Durant dècades, l'aplicació de polítiques econòmiques Keynesianes va resultar efectiva en els països del mal anomenat "primer món". Però no totes les aplicacions del model Keynesià van resultar adients; l'endeutament de l'estat en el cas de molts països del mal anomenat "tercer món" ha conduït a algunes economies nacionals a la ruïna i, actualment, molts països amb prou feines poden fer front als interessos del seu deute públic exterior que paguen al "*caritatiu*" Banc Mundial.

A partir dels anys setanta el model Keynesià va començar a mostrar les seves debilitats al no poder resoldre el problema de la estanflació¹⁵. Sorprenentment la solució consistí en aplicar polítiques anomenades *neoliberals*, basades en les teories capitalistes clàssiques (que van fracassar estrepitosament el 1929) actualitzades a la situació del moment. La solució: aplicar polítiques monetaristes, modificant a l'alça o a la baixa els tipus d'interès (preu del diner). Així s'estimula o es refreda la inversió privada i es regula l'amplitud dels "cicles econòmics" evitant punts crítics com el del 1929. De nou els economistes treballen amb els indicadors econòmics, cada cop més detallats aprofitant les ja disponibles TIC, i segueixen perseguint l'objectiu de fer créixer l'economia "perquè sí".

Així doncs, siguin d'un color o d'un altre (keynesianes o neoliberals), l'objectiu de les polítiques econòmiques és aconseguir un creixement econòmic continuat. L'experiència de 1929, altres crisis successives i models teòrics expliquen que si els indicadors econòmics no creixen al voltant d'un 3% anual l'economia d'un país entra en recessió o crisi. És a dir, els models econòmics vigents requereixen un creixement continuat dels

¹⁵ Estanflació: és registra una elevada inflació en un moment de manca de creixement o recessió. Òbviament es tracta d'un escenari de crisi.

indicadors econòmics per a funcionar. Si aquests indicadors depenen del consum de recursos naturals és clar que aquest model no es sostenible a llarg plaç.

Així doncs què és l'economia?

L'economia estudia els processos de producció i de distribució de la riquesa en la societat humana. L'economia és la ciència que estudia la satisfacció de les necessitats humanes mitjançant recursos escassos. L'Economia parteix del principi que els recursos naturals i els béns són limitats, i que els individus o societats han de decidir entre diferents alternatives que s'exclouen mútuament.
[Wikipedia:cat:economia]

De forma abreujada: l'economia és “la ciència (social) que estudia la forma de repartir els recursos escassos”. El concepte de recursos escassos, introduït per David Ricardo [Ricardo, 1817], per a Biffani és una fal·làcia. L'escassetesa dels recursos apareix a partir del moment en que hi ha un acaparament dels recursos per part d'una minoria avariciosa. En el temps d'Adam Smith, el recurs escàs era la terra que estava en mans de l'alta societat, que igual que avui en dia moltes vegades es deixava totalment inactiva i estèril. David Ricardo defineix com a “valor” tot allò que es escàs. Aquesta visió, segons Biffani, ha contribuït a la proliferació de determinades pràctiques orientades a crear valor convertint en escàs quelcom que no ho és. Per exemple, limitar l'accés a un parc natural i fer-ne pagar entrada converteix el parc en un valor. Crear mecanismes restrictius i patents per limitar (fer escàs) l'accés i l'aprofitament del coneixement crea valor, però una vegada més el valor quedarà en mans dels que acaparen el recurs (artificialment) escàs.

Aquesta concepció d'economia no té en compte cap dimensió social. Però, hom es pot preguntar, l'economia no era una ciència relativa a la societat ?

La teoria econòmica es basa en conceptes com el de recursos escassos i valor, però conceptes com la “necessitat” i la “utilitat” no hi tenen cabuda.

En economia, 'necessitat' és una paraula inexistent. L'economia pot dir moltes coses interessants sobre desigs, preferències i demandes. Però la 'necessitat' (...) és un imperatiu moral, psicològic o físic, que no admet compromís, ajustament o anàlisi. Si hom 'necessita' quelcom, cal que ho tinguem. No existeix ni alternativa, ni substitució o abstinència possibles. Però la necessitat absoluta en lo econòmic – a diferència de desig, preferència o demanda – és un sense sentit.
[Allen, 1982]

L'economia únicament s'encarrega de que els paràmetres econòmics estiguin dins dels marges acceptables, per mantenir el sistema en funcionament. Però tenir uns paràmetres

econòmics "saludables" que indiquin que l'economia va bé, no significa necessàriament que la societat hi vagi. Cal tenir en compte altres variables que la ciència econòmica, en els plantejaments Keynesians i Neoclàssics, no contempen: l'equitat de la distribució de la renda, l'accés a l'educació o la sanitat per citar-ne alguns.

En conclusió, el creixement econòmic pot ser una fita interessant a assolir, però que no és garantit que condueixi un escenari positiu per a la societat. Garanteix que hi existirà més riquesa però no quin tipus de riquesa (recordem el valor creat artificialment fent escassos recursos que no ho son), ni per a quins objectius es farà servir aquesta riquesa, ni si en podrà disposar amb equitat el conjunt de la societat. Així doncs, no és desitjable que el creixement econòmic sigui de forma aïllada l'objectiu de cap govern.

2.2.2 Pobresa.

Adam Smith va escriure el seu tractat "Investigació sobre la Naturalesa i Causes de la Riquesa de les Nacions" [Smith, 1776] posant les bases de l'economia *clàssica*, en canvi en aquest apartat ens ocuparem d'una breu visió al concepte de pobresa i la seva extensió com a fenomen.

Segons informes del Banc Mundial, 2,800 milions de persones (gairebé la meitat de la població mundial) (sobre)viu amb menys de 2 US\$ al dia, i 1,200 milions (una cinquena part de la població) viu amb menys d'1 US\$ al dia. En la Fig 2.1 es mostra la distribució de les persones afectades de pobresa arreu del món. Un dels objectius del mil·lenni és reduir la proporció d'aquells vivint en pobresa extrema (menys d'un dolar al dia) a la meitat. [Banc Mundial, 2001] Un objectiu poc ambiciós i que segurament no s'assolirà.

Podríem obtenir una visió molt més acurada del que representa la pobresa extrema amb altres estadístiques sobre mortalitat infantil, esperança de vida, percentatges d'accés a la sanitat i educació, explotació infantil (laboral, sexual i com a carn de canó), desplaçats i refugiats, immigrants que desafien la mort en pasteres o saltant tanques. Però no les reproduïrem i referim al lector als informes anuals del PNUD sobre el desenvolupament humà [PNUD, 1998-2008].

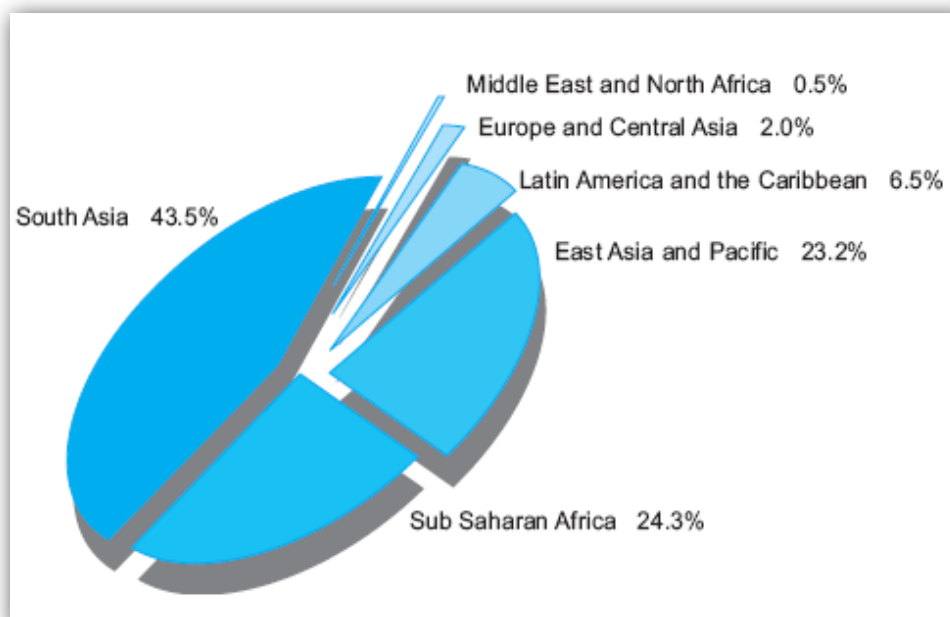


Fig. 2.1 Distribució mundial de la pobresa. Font [PNUD, 2001]¹⁶

2.2.3 Desenvolupament

El terme desenvolupament econòmic apareix, ja el 1911 introduït per Joseph Schumpeter, per descriure una millora qualitativa de l'activitat econòmica [Schumpeter, 1911]. A mitjans de segle XX, el terme surt dels àmbits acadèmics per convertir-se en un concepte que s'empra al carrer i té un pes específic en l'àmbit polític. En el seu discurs de presa de possessió Harry S. Truman el 1949 parla de :

Emprendre un programa audaç perquè els beneficis dels nostres avançaments científics i el nostre progrés industrial serveixin per a la millora i el creixement de les àrees subdesenvolupades ... un programa de desenvolupament basat en els conceptes de tractament just i democràtic.

[Truman, 1949]

El discurs de Truman acostuma a ser citat en la majoria de llibres, articles enciclopèdics i tesis sobre desenvolupament com a precedent de rellevància social. Podem veure en aquest paràgraf citat com s'introdueix el concepte de subdesenvolupament amb el que es classificarà el món a partir d'aquell moment: els països desenvolupats, els països en vies de desenvolupament i els països subdesenvolupats. Fent així oficial que el nou ordre mundial seria un ordre de desequilibri on tots els països haurien d'escarrassar-se per

16 PNUD: Programa de les Nacions Unides pel Desenvolupament. També es coneix com a UNDP: United Nations Development Program. El PNUD publica cada any un informe sobre el desenvolupament humà on es fan públics del càlculs de l'Índex *del Desenvolupament Humà* (IDH) per a cada país del món. L'IDH és un indicador del nivell de desenvolupament que es calcula ponderadament en base a diferents variables estadístiques, aquestes variables mesuren diverses dimensions del desenvolupament. Aquest tipus d'indicador és un contrapunt a altres indicadors molt més quotidians com el creixement del Producte Interior Brut (PIB) o la inflació que solament mesuren les variables econòmiques sense comptar amb les dimensions socials.

assolir el nivell de desenvolupament de països com els Estats Units, que es trobava entre els pocs sense devastar per la Segona Guerra Mundial.

Un altre aspecte interessant d'aquest discurs són els seus precedents en especial un informe encarregat el 1944 pel president Roosevelt al doctor Vannevar Bush. Vannevar Bush fou un eminent científic, constructor d'ordinadors analògics els anys 30, que durant la segona guerra mundial fou director del *Office of Scientific Research and Development*, èns coordinador del malaurat Projecte Manhattan (creació de la Bomba Atòmica).

A petició del president Roosevelt, Bush va elaborar un informe anomenat "Science the Endless Frontier" [Bush, 1944]. En aquest informe s'exposa una idea important: **La necessitat del progrés científic pel desenvolupament** del seu país (entre altres coses per a mantenir el rol de primera potència mundial que acabava d'assolir). Com a exemple es fa servir el paper clau de la penicil·lina i el radar durant la segona guerra mundial (per no citar la informàtica i la criptografia, o la bomba atòmica). El progrés científic és competència del govern i es proposa un pla d'acció i d'inversió perquè el progrés científic experimentat per el seu país durant la Segona Guerra Mundial no s'aturi.

Així doncs quan Truman parla de desenvolupament es refereix a un desenvolupament assolit a través del progrés científic, tècnic (o tecnocientífic) i industrial.

Abans d'abandonar l'informe "Science the Endless Frontier" vull destacar que es dedica un capítol complet (4. *Renewal of our scientific talent*) a la necessitat de educació en ciències de les noves generacions.

The responsibility for the creation of new scientific knowledge rests on that small body of men and women who understand the fundamental laws of nature and are skilled in the techniques of scientific research. While there will always be the rare individual who will rise to the top without benefit of formal education and training, he is the exception and even he might make a more notable contribution if he had the benefit of the best education we have to offer.

[Bush, 1945]

Malgrat la devota militància del progrés científic Bush demostra un alt grau de sentit comú en incloure una advertència sobre la necessitat de no descuidar cap àrea de coneixement, especialment les humanitats.

It would be folly to set up a program under which research in the natural sciences and medicine was expanded at the cost of the social sciences, humanities, and other studies so essential to national well-being.

[Bush, 1945]

Així doncs el desenvolupament és quelcom desitjable, que inclou el creixement econòmic, que divideix el món en aquells qui ho tenen i els que no i (sens cap dubte!) ho volen, i que requereix de l'avanç científic i per tant de disposar d'una població educada en ciències (i eventualment en ciències socials i humanitats).

L'informe sobre el desenvolupament humà (que les Nacions Unides publica anualment) de l'any 2001 explica en el pròleg que:

El desenvolupament és molt més que les pujades i les caigudes de les rendes nacionals (fonaments del creixement econòmic). És crear un entorn en que les persones puguin desenvolupar tot el seu potencial i portin una vida creativa i productiva d'acord amb les seves necessitats i interessos. Les persones són l'autèntica riquesa de les nacions.

[PNUD, 2001]

Afortunadament trobem a alguna banda una resposta al perquè de tot plegat. Volem un desenvolupament per que les persones puguin desenvolupar el seu potencial i portin una vida creativa i productiva... gairebé obeint a un mandat bíblic! Es tracta d'un plantejament antropocèntric, que no mancarà crítics, però almenys és tracta d'un objectiu coherent i fins hi tot lloable.

Malauradament, a més d'antropocèntric el concepte de desenvolupament està vinculat a una visió occidentalitzada. Es considera que el desenvolupament humà inclou el creixement econòmic però va més enllà, ja que es defineix a partir de com la societat aconsegueix els seus objectius, que no han de ser necessàriament econòmics. Per tant no és un concepte estàtic (com pot ser el creixement) sinó que "*es redefineix a mesura que canvien les formes en que es percep i les prioritats que es donen a cadascuna d'aquestes dimensions; les situacions històriques i els objectius als que aspira la societat*" [Biffani, 1999].

El desenvolupament sempre està associat a un procés mitjançant el qual s'augmenta tant qualitativa com quantitativament el benestar individual i col·lectiu. Tendeix a mesurar-se per magnituds econòmiques però cada vegada és més evident la importància que s'assigna a coses com: l'educació, el treball, la salut, la seguretat social; i valors com la justícia social, l'equitat de repartiment de recursos entre les persones, l'absència de discriminació de gènere, racial, religiosa o d'altre mena, la llibertat política i d'ideologia, la democràcia, la seguretat, els drets humans, la qualitat del medi ambient [Biffani, 1999].

Creixement econòmic i desenvolupament no són sinònims. El concepte de creixement econòmic i les polítiques que condueixen cap a aquest objectiu, poden ser relativament vàlides per a països ja desenvolupats, però

El problema dels països subdesenvolupats no és el creixement sinó el desenvolupament. El desenvolupament és creixement més canvi. El canvi es alhora social i cultural..... el concepte clar ha de ser millorar la qualitat de vida de la gent.

[UN, 1962]

Hom podria pensar que el desenvolupament és un objectiu tan desitjable que cal assolir-lo a qualsevol cost. Aquesta concepció partiria d'una definició incompleta dels objectius socials que defineixen aquest desenvolupament. Si partim d'una bona definició dels objectius de la societat, inevitablement ens trobarem amb objectius contraposats. Mentre el concepte de creixement admet una lluita desafortunada per a aconseguir-lo, el desenvolupament cal cercar-lo a partir d'un procés d'anàlisi de les conseqüències de totes les accions, tant en un àmbit local, com global i temporal.

2.2.4 Desenvolupament sostenible.

2.2.4.1 El problema de la sostenibilitat

L'impacte de l'aplicació d'una política de creixement econòmic sobre el medi ambient és evident: una producció creixent de bens materials que requereix un ús creixent de matèries primeres procedents del sistema natural. Per altre banda, el manteniment de la demanda a societats que ja han assolit un elevat grau de satisfacció de les seves necessitats, només es pot aconseguir amb la creació de "noves" necessitats que es satisfacin amb nous productes. La creació d'aquestes noves necessitats és l'objectiu d'un nou tipus de persona jurídica que ha aparegut el segle XX: les corporacions que mitjançant l'aplicació salvatge de les ciències socials, que podem veure exemplaritzades en el marketing o la publicitat, han creat el fet social del consumisme.

El problema de la sostenibilitat ja el plantejava Thomas Malthus a finals del S. XVIII a l'expressar que la població tendeix a créixer en progressió geomètrica mentre la producció de recursos creix en progressió aritmètica. Les solucions proposades per Malthus no obstant es confronten clarament amb els plantejaments del *desenvolupament*: Malthus [Malthus, 1798] qüestiona que una millora de les condicions de treball i salut de les classes treballadores i els pobres siguin positius a llarg termini, ja que l'increment de població que es produiria en conseqüència conduirà de nou a la pobresa i la fam.

Seguidors de les idees de Maltus com Julian Huxley¹⁷ (director general de la UNESCO el 1946) van ser partidaris de practiques com la *eugenesia*¹⁸ (millora selectiva de la genètica de la espècie) o el *transhumanisme*¹⁹ que proposa que l'ésser humà es millori a si mateix a través de la ciència i la tecnologia i en la millora de l'entorn social.

El film de ficció *Gattaca* (Andrew Niccol 1997)²⁰ estudia els conflictes en una societat que persegueix la perfecció genètica. On les persones són jutjades pel seu codi genètic i classificades com a “vàlids” o “invàlids”. Val a dir que persones tant preeminents com Stephen Hawking no serien pas “vàlids” en un escenari com *Gattaca*. El debat que se'n desprèn excedeix les pretensions d'aquest treball. I aquí ho deixem.

2.2.4.2 Sostenibilitat en l'economia capitalista.

A la societat de consum els bens estan sotmesos a un procés d'obsolescència prematura i planificada. Aquest fet és agreujat per una mala gestió dels residus i per ineficiència sistemàtica de les emissions de contaminació per part de la indústria, qui no compta entre els seus objectius la gestió o la preservació ambiental.

Les corporacions han aconseguit prou pes específic com perquè el seu impacte i influència no puguin ser ignorats a l'hora d'abordar el problema del desenvolupament. I les corporacions, persones legals, regeixen el seu comportament segons fites basades en el creixement, i no ja en els indicadors globals d'un país, sinó en els actius i cotitzacions de la corporació. [Klein, 2007]

En un model de creixement econòmic, la degradació del medi ambient i l'esgotament dels recursos naturals, tendeixen a ser explicats matemàticament com a distorsions del mercat (i no com a conseqüència del propi sistema) que escapen a l'anàlisi econòmica i per tant, no es tenen en compte en el procés de presa de decisions en que es basa aquest model.

A partir dels anys 60 aquest problema es torna evident quan es comença a percebre la degradació ambiental. Es planteja una dicotomia (fal·laç, com quasi totes les dicotomies) entre desenvolupament i medi ambient, que es tradueix en la proposta de polítiques de creixement zero. Anàlisis posteriors determinen que polítiques de creixement zero poden empitjorar-ho tot plegat.

17 [Wikipedia:en:William Huxley]

18 [Wikipedia:en:Eugenics]

19 [Wikipedia:en:transhumanism]

20 No cal oblidar que avui en dia les produccions cinematogràfiques ajuden, i molt, a fixar idees a l'imaginari social col·lectiu.

El fet que les economies dels països desenvolupats creixin més de pressa que les dels països pobres és agreujat pel fenomen de la globalització. Per una banda industries que no requereixen una qualificació excessiva, són contaminants (i per tant cares d'adaptar a les noves normatives i sensibilitats ambientals dels països desenvolupats) i en general resulten més rendibles lluny, per tant es *deslocalitzen* cap a països subdesenvolupats on la ma d'obra és dramàticament més barata i les regulacions laborals, de seguretat i ambientals són quasi inexistentes.

Com a conseqüència d'això apareixen tensions en els propis països que perden indústria, ja que una part de la seva població activa passa a la desocupació. En els països receptors de l'encàrrec de producció a canvi d'un relatiu creixement econòmic s'accepta una indústria que genera una contaminació generalment no regulada i es generen unes tensions socials molt grans. Grans migracions del camp a la ciutat, aparició de grans diferències econòmiques entre segments de la població i per exemple tensions de gènere en l'àmbit laboral i social. A la regió de Xanghai on hi treballen milions homes immigrants desplaçats del camp i viuen en colònies industrials, han iniciat un pla d'acció social per cedir als treballadors casats un pis durant unes setmanes cada pocs mesos on els treballadors puguin estar amb les seves mullers residents al camp. Aquest pla s'ha posat en marxa per l'augment detectat del percentatge de violacions i atacs de tipus sexual a la zona, i per el gran creixement de la indústria de la pornografia a Xina (font "*China Today*". 20 Agost 2006).

Les grans diferències entre països rics i pobres, són agreujades per les tecnologies de comunicació (especialment cine i televisió) que evidencien les diferències. Aquest és un factor d'instabilitat que condueix a tensions de tipus migratori o conflictes de tota mena. Una denuncia polèmica d'aquesta situació és el símil de construir un camp de golf al costat d'un barri de barraques, plantejada el 2004 a Itàlia pel controvertit president de Líbia: Muammar al Gaddafi, referint-se a las països de la Unió Europea al costat del nord d'Àfrica.

2.2.4.3 Desenvolupament sostenible

Arrel de tot això es comença a plantejar un reforç del concepte de *desenvolupament*: el **desenvolupament sostenible**. Aquest terme té el seu origen en l'expressió anglesa: "*sustainable development*". El mot "*sostenible*" segons el diccionari de L'Enciclopèdia Catalana vol dir "Que permet la regeneració dels recursos o del medi". Segons el mateix diccionari Desenvolupament sostenible vol dir: "Conjunt de polítiques destinades a fer

compatible el creixement econòmic i la preservació de la biodiversitat i evitar, en darrer terme, la degradació de la biosfera provocada per l'acció humana”.

L'any 1983, L' Assemblea General de les Nacions Unides va constituir la “Comissió Mundial sobre Medi Ambient i Desenvolupament”. Quatre anys després la comissió va lliurar un informe (conegut com a Informe Brundtland o pel seu títol: *Our Common Future*).

El concepte de desenvolupament sostenible explicita la íntima, inevitable i mútua interdependència entre el sistema natural i el desenvolupament .

[World Commission, 1987]

El desenvolupament sostenible du a una actitud diferent que integra les dimensions ambientals amb l'estratègia del desenvolupament, reconeix l'objectiu de creixement econòmic enfront d'un rebuig de progrés tecnològic (deshumanitzat i determinista), emfatitza l'orientació i el control social de la generació i l'aplicació de la ciència i la tecnologia. Es propugna una gestió racional del sistema natural. Es planteja reformar les institucions i les lleis en el marc internacional per afrontar els reptes del futur en la recerca de la equitat inter e intra-generacional.

La definició que va proposar l'Informe Brundtland de desenvolupament sostenible és:

Desenvolupament sostenible es aquell que satisfà las necessitats de la generació present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seves pròpies necessitats.

Aquesta és la definició d'una bonica utopia on ningú renuncia a res, ni s'explica com s'ha d'assolir. Sols es planteja l'equació a resoldre.

Així doncs el desenvolupament sostenible és un model per avaluar l'impacte de la activitat humana a la Societat i la Naturalesa, i proposar formes d'actuació per mantenir-les en equilibri (Fig 2.2). La dimensió temporal és un factor important d'aquesta avaluació, tot considerant els efectes a curt i llarg termini.

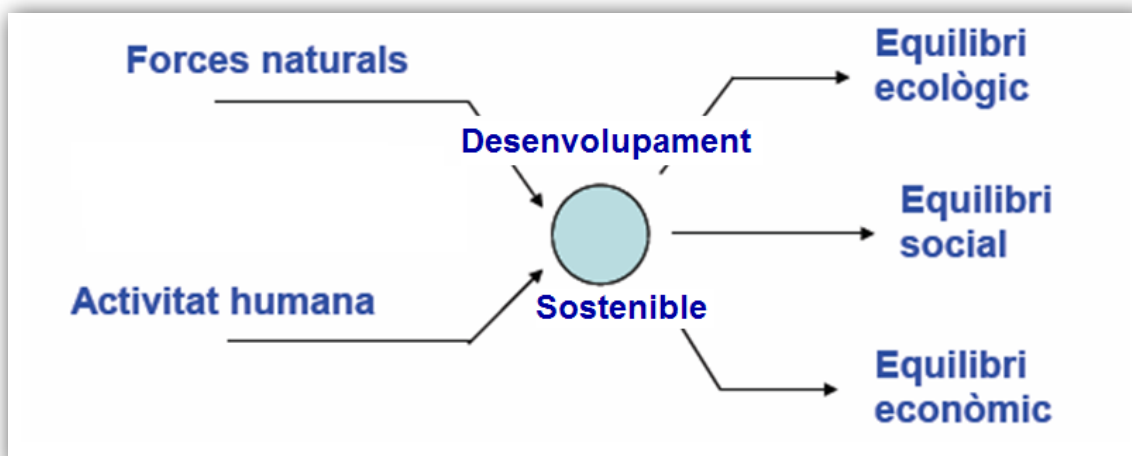


FIG. 2.2 VISIÓ DEL DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE.

2.2.4.4 Els objectius del desenvolupament sostenible

Per concretar quins són els objectius del desenvolupament sostenible, l'any 2000 es va aprofitar l'impacte del fenomen mil·lenarista: a la cimera mundial celebrada el setembre d'aquell any va ser aprovada per 189 països la "declaració del mil·lenni". Aquesta declaració proposa 8 objectius prioritaris que s'han d'assolir globalment dins uns plaços establerts a mig termini: (1) Erradicar la pobresa extrema i la fam, (2) assolir l'educació primària universal, (3) promoure la igualtat de gènere i l'autonomia de la dona, (4) reduir la mortalitat infantil, (5) millorar la salut materna, (6) combatre la SIDA la malària i altres malalties pandèmiques, (7) garantir la sostenibilitat ambiental: terra, aire i mar, i (8) crear una associació global per al desenvolupament: controlar la sostenibilitat del deute, garantir les oportunitats laborals, l'accés als medicaments i l'accés a les noves tecnologies.

Malauradament, passats 8 anys, els informes del PNUD sobre l'estat del desenvolupament humà semblen indicar que aquests objectius no es podran assolir en els terminis establerts inicialment.

2.2.4.5 Dimensions del desenvolupament sostenible.

Segons T.Dyllick [Dyllick 2002] el desenvolupament sostenible té la tasca d'equilibrar les interrelacions entre tres dimensions: social, econòmica i ecològica. A la Taula 2.1 es mostren les diferents classes de mètriques que s'apliquen a l'estudi des l'impactes entre aquestes tres dimensions. A la dimensió social es fa palesa la importància de la diversitat cultural i la importància de les comunitats, la necessitat d'incrementar el "capital humà" dels individus i la promoció del "capital social". La dimensió ecològica es preocupa de que el consum de recursos naturals es faci a un ritme inferior a la taxa natural de reproducció i

inferior al temps de desenvolupament de recursos substitutius, així com de que les emissions produïdes siguin inferiors a la taxa d'absorció i s'eviti la degradació dels ecosistemes. L'economia es preocupa dels paràmetres relatius al creixement econòmic dels que hem parlat abans.

Taula 2.1. Mètriques per al desenvolupament sostenible

Mètrica	Impacte de la dimensió	... en la dimensió
Eficiència ecològica	Econòmica	Ecològica
Eficiència social	Econòmica	Social
Efectivitat ecològica	Ecològica	Econòmica
Suficiència ecològica	Ecològica	Social
Efectivitat social	Social	Econòmica
Imparcialitat ecològica	Social	Ecològica

Font: Elaboració pròpia a partir de [Dyllick, 2002].

Aquestes dimensions tenen objectius i prioritats enfrontats. El DS treballa amb diverses mètriques per estudiar les interrelacions entre aquestes dimensions.

2.2.5 Crítiques a l'enfocament del desenvolupament sostenible

Lourdes Tibán [Tibán, 2000] fa una anàlisi de la visió cultural del concepte de desenvolupament sostenible i n'identifica dues visions diferents: la "Visió No Indígena" y la "Visió Indígena". La "visió no indígena" es correspon amb l'enfocament exposat: una destil·lació del concepte de creixement econòmic cap a desenvolupament i finalment cristal·litzant en l'Informe Brundtland. Tibán identifica aquesta visió amb una ideologia liberal economicista on l'objectiu principal és el desenvolupament econòmic, on la preservació del medi ambient, els ecosistemes, les diferents cultures i la natura són només instruments, no fins en si mateixos. La "visió indígena" del desenvolupament sostenible es basa en la cosmovisió dels pobles indígenes que reconeixen a la natura com a un tot, com la pròpia vida, i que no pot ser instrumentalitzada per aconseguir riqueses materials. En aquesta visió el valor de la naturalesa es mesura per principis ètics basats en valors culturals construïts durant segles de convivència amb la natura.

La millor forma de descriure aquesta visió és recórrer a la carta²¹ que el cap indi Seattle va escriure al president dels EEUU el 1854 en resposta a una proposta de compra de les seves terres.

21 En realitat aquest text no pertany a la carta del cap Seattle, sinó que pertany a un guió cinematogràfic inspirat en aquesta carta escrit el 1970 per un tal Ted Perry. La versió original de la carta publicada en un diari el 1887 també es accessible a la xarxa però no té tant impacte a l'entorn ambientalista ni s'en troben tantes referències [Seattle 1887].

Com es pot comprar o vendre el firmament, la calor de la terra? Aquesta idea ens és desconeguda... Si no som amos de la frescor de l'aire ni del fulgor de les aigües, com podran vostès comprar-los?

Cada parcel·la d'aquesta terra és sagrada per al meu poble. Cada brillant mata de pi, cada òbol en les platges, i fins al so de cada insecte és sagrat a la memòria i al passat del meu poble. La saba que circula per venes dels arbres duu amb si les memòries dels pells vermelles.

...

Ensenyin als seus fills que nosaltres hem ensenyat als nostres que la terra és la nostra mare. Tot el que li ocorri a la terra els ocorrerà als fills de la terra. Si els homes escupen en el sòl, s'escupen a si mateixos.

Això sabem; la terra no pertany a l'home; l'home pertany a la terra. L'home no va teixir la trama de la vida; ell és només un fil. El que fa amb la trama ho fa a si mateix.

[Seattle, 1970]

Segons aquesta visió indígena cal cuidar i respectar al conjunt d'éssers vivents que coexisteixen en l'ecosistema, conservar i fomentar la terra, protegir els productes de consum humà per a millorar el nivell de vida de la família i de la comunitat; protegir els recursos no renovables, incentivar a la comunitat perquè cuidi el seu propi ambient, socialitzar al nivell de l'organització i les comunitats sobre la conservació de l'entorn com a garantia d'una vida digna tant per a les actuals generacions com per a les futures.

2.3 La societat de la informació i el desenvolupament.

2.3.1 La societat de la informació. (*jôhō shakai*)

El terme "**Societat de la Informació**" és una traducció del japonès *jôhō shakai*, que va començar a discutir-se ja als anys 70 del S.XX [MASUDA, 1984]. El primer en estudiar el concepte de societat de la informació (o **societat de la informació i el coneixement**) fou l'economista nord americà Fritz Machlup quan el 1933 va començar a estudiar l'efecte de les patents a la recerca, el 1962 va publicar un estudi titulat "*The production and distribution of knowledge in the United States*" el qual va tenir força impacte i difusió, essent traduït al rus i al japonès.

La societat de la informació és una nova forma de societat on les TIC ocupen un espai central per a la producció i l'economia. La societat de la informació es vista com a successora de la societat industrial, per això s'empra també el terme societat post-industrial, post-industrialisme o era de la informació.

Machlup introdueix el concepte de la **indústria del coneixement** la qual es divideix en cinc sectors: recerca i desenvolupament, serveis d'informació, tecnologies de la informació, medis de comunicació de masses (*mass media*) i educació. Machlup estima que l'any 1959 el 29% del producte interior brut dels EEUU ja era produït per la indústria del coneixement.

No hi ha una versió universal sobre el què significa societat de la informació. La majoria dels teòrics estan d'acord, en que en algun moment de la segona meitat del S.XX, va començar una transformació, que encara continua, que està canviant el funcionament de la societat vers la nova societat de la informació i el coneixement. Aquesta transformació s'evidencia per el pas d'una economia basada en bens materials a una economia basada en el coneixement [Drucker, 1969].

The passage to postindustrial society takes place when investment results in the production of symbolic goods that modify values, needs, representations, far more than in the production of material goods or even of 'services'. Industrial society had transformed the means of production: post-industrial society changes the ends of production, that is, culture.

[Touriane, 1971]²²

22 L'original és en francès.

A la societat de la informació el coneixement esdevé la principal força de producció [Lyotard, 1984] i la majoria dels llocs de treball es converteixen en treballs “informatitzats” on s’han de tractar més amb dades, símbols i imatges (bits) que amb matèria i energia ; on la qualificació necessària del treballador és la capacitat de treballar amb el coneixement [Stehr, 2002].



FIG 2,3. LA INFORMACIÓ GENERADA I CONSUMIDA AUGMENTA DE FORMA EXPONENCIAL EN NOMBRE DE BYTES.²³

El fet que una tecnologia transformi la societat no és un fenomen nou. Per exemple les tecnologies aplicades durant la revolució industrial van causar un canvi radical en l'estructura sociopolítica arreu del món, es van implantar els models econòmics generals que explicàvem a l'apartat anterior que van transformar l'estructura de la societat (migracions massives del camp a les ciutats per treballar a les factories, desaparició progressiva dels models de poder absolutistes) i de la política mundial (la Gran Bretanya va aconseguir dominar l'economia mundial durant gairebé un segle i va colonitzar vastes regions en 4 continents.)

La societat de la informació i el coneixement és fruit d'una transformació d'origen tècnic i científic, on la ciència i la tecnologia com a eines de creació de coneixement prenen un rol central i es converteixen en forces de producció directes.

The foundation for the transformation of modern societies into knowledge societies is so significant extent also based, as was the case for industrial

²³ El projecte “How Much Info ?” de la Universitat de Berkeley (dirigit per Peter Lyman i Hal R. Varian) fa un seguiment de la creixent producció d'informació arreu del món. S'estima que actualment es produeix un Exabyte (mil milions de GigaBytes) anuals i que aquest ritme creix. <http://www2.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/>

society, on changes in the structure of the economies of advanced societies. Economical capital, -- or more precisely, the source of economic growth and value-adding activities -- increasingly relies for designating advanced modern society as a "knowledge society". The significance of knowledge grows in all spheres of life and in all social institutions of modern society.

[Stehr, 2002]

Però amb aquesta transformació, el que costa més és percebre cap on condueixen aquests canvis amb la mateixa facilitat i fiabilitat amb que analitzem l'impacte de la revolució industrial. D'entrada, és difícil analitzar objectivament unes transformacions que ens estan afectant a nosaltres mateixos: ens manca perspectiva. Però la dificultat s'incrementa al veure la velocitat amb que evolucionen aquestes tecnologies i la seva adopció (veure com a exemple la Fig 2,3), la seva ràpida difusió i l'impacte que tenen en tots els àmbits de la societat. Posem per exemple dos casos recents i propers:

- La World Wide Web va aparèixer el 1992, després de diverses dècades d'existència embrionària de la xarxa Internet. A partir de 1995 (coincidint amb el llançament i promoció a escala mundial - a ritme dels Rolling Stones²⁴- del sistema operatiu Windows 95), comença un procés de popularització de l'ús d'Internet i la Web. És coneguda l'ample difusió actual d'aquest medi entre la població dels països desenvolupats (més endavant ens ocuparem de les diferències que causa la heterogènia difusió de l'accés a Internet).
- En menys de 10 anys, la telefonia mòbil a Espanya ha passat de ser un producte d'ús molt restringit, a ser un producte massivament utilitzat. Les darreres estadístiques mostren que, a Espanya, hi ha dos milions més de línies de telefonia mòbil que d'habitants al cens.

Es tracta doncs de, dues aplicacions tecnològiques que amb prou feines tenen deu anys de vida i que tenen ja una difusió quasi completa dins el nostre teixit social i que han alterat (i segueixen fent-ho) els nostres costums i formes de relacionar-nos. Això prova l'extensió del canvi social que estan tenint aquestes tecnologies i la velocitat (mai vista fins ara) amb que la societat accepta i incorpora aquests canvis.

Tant en els temps passats com en aquests moments, cada vegada que en el procés evolutiu una població d'humans precursora és capaç d'innovar sobre algun aspecte transcendent gràcies a una descoberta tècnica, aquesta població concreta engega una important estratègia de reorganització i de reestructuració social. Aquesta circumstància no és tàcticament significativa per a l'espècie fins que se socialitza, és a dir, fins que s'universalitza; llavors sí que es produeixen

24 Microsoft va contractar el grup de música rock per a la seva campanya de promoció.

canvis culturals, tècnics i socials que donen lloc a noves concepcions que ens fan progressar. Això és la resocialització: el mecanisme evolutiu per excel·lència del gènere Homo i que no es dona estructuralment en cap altre gènere en la natura.
[Carbonell, 2007-2]

Dit això cal considerar que actualment la velocitat de resocialització dels canvis induïts per les TIC a la actualitat és diversos ordres de magnitud més gran que les vistes en èpoques pretèrites.

Les TIC augmenten el grau d'informació disponible i els fluxos de comunicació entre els diferents actors socials (persones, empreses, governs), d'on apareix el concepte de **societat de la xarxa** (*network society* [Castells, 2000]). Segons Castells, els processos i funcions dominants de l'**era de la informació** s'organitzen cada cop més al voltant de xarxes. Les xarxes constitueixen la nova morfologia social, la difusió de la lògica de xarxa modifica substancialment la forma de treball i els resultats dels processos de producció, poder i cultura. Segons Jav Van Dijk :

The information society is a social formation with an infrastructure of social and media networks enabling its prime mode of organization at all levels (individual, group/organizational and societal). Increasingly, these networks link all units or parts of this formation (individuals, groups and organizations).
[Van Dijk, 2006]

Per Castells i Van Dijk aquestes xarxes s'han convertit en el sistema nerviós de la societat actual.

2.3.2 La societat de la informació i l'activitat econòmica.

Com hem vist, a la societat de la informació o post-industrial hi haurà uns canvis fonamentals que duen cap a una "nova economia" caracteritzada per aquests tres punts:

1. La font de productivitat serà fruit de la generació de coneixement en tots els àmbits de l'activitat econòmica, mitjançant el procés de la informació.
2. La nova economia, augmenta la importància dels treballs amb un alt contingut d'informació i coneixement. Les ocupacions executives, professionals i tècniques creixeran més de pressa i seran el nucli de la nova estructura social.
3. L'activitat econòmica passarà de la producció de bens a la realització de serveis. Després de la progressiva desaparició del sector agrícola, es produirà la davallada del treballs de fabricació en benefici dels treballs del sector serveis.
 - a. Serveis de producció: Proporcionen informació i suport per millorar la productivitat i l'eficiència.

- b. Serveis socials: Conjunt d'activitats amb interès social.
- c. Serveis de distribució: Transport y comunicació.
- d. Serveis personals: Relacionats amb el consum i manteniment individual: oci, restaurants, llars d'avis ...

Els paràmetres actuals indiquen que les economies "avançades" occidentals estan adoptant aquesta "nova economia" de la societat de la informació i el coneixement. Com hem dit, en aquesta nova economia el factor clau per a la productivitat no és el capital o les matèries primeres sinó el coneixement. Aquest coneixement resideix en les persones sempre i quant hagin rebut una educació, una formació i una experiència com a creadors de nou coneixement.

Els conceptes de societat de la informació i el coneixement, societat post-industrial, etc, tenen els seus crítics i detractors. La corrent de pensament neo-marxista creu que aquests termes donen la impressió de que estem entrant en un tipus completament nou de societat, com si existís una mena de discontinuïtat i la societat contemporània no tingués res a veure amb la societat de fa 100 o 150 anys. Aquestes assumpcions comporten el perill ideològic d'aportar una visió d'inevitabilitat d'adoptar les estructures socials i polítiques existents. Els crítics neo-marxistes argumenten que la societat contemporània és essencialment una societat capitalista orientada a l'acumulació de capital econòmic cultural i polític. [Webster, 2002]

Computer networks are the technological foundation that has allowed the emergence of global network capitalism, i.e. regimes of accumulation, regulation and discipline that are helping to increasingly base the accumulation of economic, political and cultural capital on transnational network organizations that make use of cyberspace and other new technologies for global co-ordination and communication. [...] The need to find new strategies for executing corporate and political domination has resulted in a restructuration of capitalism that is characterized by the emergence of transnational, networked spaces in the economic, political and cultural system and has been mediated by cyberspace as a tool of global co-ordination and communication.(...) Global network capitalism is based on structural inequalities, it is made up of segmented spaces in which central hubs (transnational corporations, certain political actors, regions and countries, western lifestyles and world views) centralize the production, control and flows of economic, political and cultural capital (property, power, skills).

[Fuchs, 2007]

Castells parla de **capitalisme informacional** o **informacionalisme** com a nou paradigma tecnològic i de desenvolupament. L'informacionalisme es caracteritza en el fet que les fonts fonamentals de poder i productivitat són la generació, processat i transmissió d'informació.

The most decisive historical factor accelerating, channelling and shaping the information technology paradigm, and inducing its associated social forms, was/is the process of capitalist restructuring undertaken since the 1980s, so that the new techno-economic system can be adequately characterized as informational capitalism.

[Castells, 2000]

2.3.3 La nova economia i desenvolupament sostenible ?

Proposem una hipòtesi: **Una economia on la informació i el coneixement siguin les matèries primeres i els mitjans de producció fonamentals** (diguem-ne com vulguem) **no comprometen en principi el desenvolupament sostenible.**

Això ho podem justificar amb la desaparició de la relació directa entre producció i consum de recursos (materials i energètics). El factor clau de la producció és el coneixement i el producte fabricat no és un bé material, sinó quelcom intangible com un bit. Així doncs no sembla que hi hagi un límit al creixement. I sembla ser que els únics models socioeconòmics portats a la pràctica necessiten de l'existència d'un creixement sostingut en l'activitat o es col·lapsen.

Vivimos bajo un sistema económico que necesita crecer cada año. (...) Pero ese crecimiento, por desgracia, tiene límites. (...) Reducir en muchos lugares el ritmo de crecimiento (de consumo de recursos y de generación de residuos, en suma) hasta conseguir un verdadero desarrollo (que no crecimiento) sostenible, sería lo mejor. (...) nuevos factores podrían alterar las reglas del juego. Es posible imaginar que las infotecnologías puedan proporcionarnos una manera de crecer sin límites, sin consumir más y más recursos y sin generar una cantidad interminable e inabsorbible de residuos (...).

[Barceló, 2001]

La societat de la informació i el coneixement no substitueix el model anterior, sinó que s'implementa sobre les economies dels països desenvolupats, com ens demostren els mapes de la fractura digital. La societat de la informació no permet per sí mateixa el desenvolupament de zones amb situacions de pobresa, mancança d'educació, d'atenció mèdica o de justícia social. La societat de la informació apareix en combinar TIC amb una societat on existeix una massa crítica social situada a les capes altes de la piràmide

de Maslov. Si un model socioeconòmic no es sostenible, difícilment s'hi tornarà sols per informativitzarse.

No obstant :

No es difícil imaginar un futuro en el qual sólo una quinta parte o incluso menos de la población activa se dedique en las sociedades desarrolladas a las tradicionales labores realmente productivas, esas que algunos políticos etiquetan como "economía productiva", la que realmente consume recursos y genera residuos. El resto, tal vez pueda dedicarse al sector terciario de los servicios o, mejor, a ese incipiente mundo virtual de los servicios de información y conocimiento, un ámbito en el que no se consumen recursos ni se generan residuos. Un ámbito en el que, al menos aparentemente, se puede crecer sin problemas de sostenibilidad.

[Barceló, 2001]

2.3.4 El valor dels recursos escassos.

Quin és el *valor* dels recursos a la societat de la informació? El cost d'un producte de la societat de la informació no està relacionat amb la quantitat de recursos finits (matèries primeres, energia, impacte ambiental) que han calgut per a la seva elaboració. Sinó en l'esforç i el coneixement aplicat per crear-lo.

Per exemple, un microxip de silici no té un valor proporcional a la sorra de la que està principalment compost, sinó al coneixement aplicat dels enginyers que han dissenyat la lògica de la seva circuiteria, dels operaris de la cadena de producció i distribució, dels especialistes en marketing i publicitat que donen a conèixer el producte, i als acords que els executius de l'empresa propietària de la patent hagin arribat amb fabricants de hardware i software per emprar aquest xip i no el de la competència... el valor és el fruit del coneixement aplicat i de la utilitat del producte.

Amb aquest argument no es pretén pas menystenir els costos ambientals que ocasiona la indústria de les TIC, dels que ens ocuparem en el proper capítol 6.

Així doncs ens trobem davant un possible escenari on el valor dels recursos no el determina el fet de que siguin escassos, concepte tan artificial com l'habilitat que tinguin determinades minories d'acaparar un determinat producte.

Els productes inherents a la societat de la informació solen tenir un preu molt elevat en el moment de la seva sortida al mercat –per exemple els microprocessadors, o les estrenes

de pel·lícules de cinema²⁵– donada la necessitat d’amortitzar el cost de recerca i desenvolupament i, després, el seu preu té una davallada molt important que el fa accessible a la major part de món. Això pot possibilitar que molts d’aquests productes puguin arribar a les zones en vies de desenvolupament, un cop ha passat el període de difusió inicial, donat que els costos són assolibles (o fins hi tot poden arribar de forma gratuïta, per exemple ordinadors de segona mà que als països desenvolupats es consideren obsolets poden fer molta feina a “països en vies de desenvolupament”).

Malauradament aquesta economia teòricament possible encara no dona mostres de materialitzar aquests avantatges teòrics. I fins hi tot existeix el perill de que els productes originaris de la societat de la informació es treguin d’aquest cercle de valor basat en la utilitat i esdevinguin *productes escassos* artificialment (com la majoria dels productes d’entitat física).

Hi ha iniciatives per “patentar” els conceptes, idees i aplicacions més elementals del programari en el que es basen les tecnologies de la informació²⁶. Les lleis per dur-ho a terme estan pendents d’aprovació al parlament europeu i són legals als Estats Units d’Amèrica del Nord. Hi ha hagut força protestes al respecte a Internet i espais com el Fòrum de les Cultures de Barcelona, però la major part de la societat ho desconeix.

El sistema de patents, posat en marxa en el seu moment com una forma d’incentivar la creació tecnocientífica, es una eina excel·lent per frenar la seva difusió universal. D’altre banda les lleis de propietat sobre continguts digitals i les eines per defensar-les, tant legals com les arquitectures de control (Digital Rights Management DMR) permeten convertir la informació i el coneixement en recursos “escassos” sobre els que es poden aplicar els vells models econòmics i de negoci. En tot cas el valor dels productes generat per mecanismes legals i tècnics és artificial i, per tant, tard o d’hora el “mercat” prendrà les mesures per ajustar el preu. La anomenada pirateria de continguts digitals i programari compleix aquesta funció, així com alguns estats com la Xina ignoren directament patents, llicències i restriccions d’accés a continguts. El govern xinès distribueix còpies “oficials” de programari privatiu sense tenir pas llicència, de fet el programari distribuït ve acompanyat del “crack²⁷” i les instruccions per desprotegir el programari.

25 El programa “El medi ambient” de Tv3 (<http://3alacarta.cat>) informava el febrer del 2007 que la indústria del cinema és la segona més contaminant de l’estat de califòrnia després de la indústria del petroli. Per tant crear pel·lícules si que té un cost ambiental gens despreciable.

26 Per exemple el concepte de *link* està patentat!.

27 Un “crack” és una programari per eliminar la protecció anti còpia d’un programari amb llicència.

2.4 Societat de la informació i desigualtats.

2.4.1 La fractura digital

La introducció de les TIC en els àmbits socials, institucionals, econòmics i culturals d'un país o regió, proporciona avantatges competitiu. La correcta introducció de les TIC provoca una millora i optimització dels processos i activitats on s'apliquen. Els països desenvolupats tenen una major implantació de les TIC, en conseqüència (d'això i molts altres factors) aquests països tenen un ritme de desenvolupament econòmic superior als altres, augmentant d'aquesta forma les diferències entre els països rics i els països pobres.

Analitzant els informes sobre el desenvolupament humà on es fa públic anualment l'Índex de Desenvolupament Humà (IDH) s'aprecia la correlació existent entre el IDH i el desplegament de les TIC en un país. La capacitat d'accés a les TIC comença a ser un indicador molt acurat del nivell de desenvolupament d'un país o regió.

El desenvolupament té com a objectiu *“crear un entorn en el que les persones puguin desenvolupar tot el seu potencial i portin una vida creativa i productiva d'acord amb les seves necessitats i interessos”* [PNUD, 2001]. A la societat de la informació per esdevenir un individu actiu i productiu cal ser capaç d'aprofitar tot allò que et poden oferir les TIC. Això significa que cal disposar dels mitjans per accedir-hi: corrent elèctrica, comunicacions, hardware i software, tot a un cost assequible; i cal tenir els coneixements bàsics per treure'n profit: capacitat d'interactuar amb l'ordinador, accedir a, cercar i transmetre informació.

Els països que s'integren en la societat de la informació aconseguen una acceleració en el seu creixement econòmic i desenvolupament. Però aquests països són, precisament, aquells que ja d'entrada estaven desenvolupats. L'economia i el desenvolupament dels països rics accelera més de pressa que la dels pobres i amb un baix IDH. Aquest fet es pot observar en les taules 2.2, 2.3 i 2.4. Fins hi tot dins els països desenvolupats les TIC marquen una diferència entre zones i habitants. Hi ha estudis que indiquen que la renda per càpita dels habitants d'EEUU que accedeixen regularment a Internet és un 10% superior als que no ho estan.

Anomenem **fractura digital** (*digital divide* [Wikipedia:en:digital_divide]) a la diferència d'oportunitats per accedir a les TIC fa que cada vegada hi hagi més diferència entre països (i persones) rics i pobres, i entre grups socials dins un mateix país.

La fractura digital afecta a un percentatge molt elevat de la població mundial. L'any 2001 s'estimava que hi havia 429 milions²⁸ de persones amb accés a Internet, però aquest nombre tant gros és molt petit considerat en el context de la població mundial: Aquests 429 milions sols eren el 6% de la població mundial, i el 41% d'aquests internautes es trobaven a nord Amèrica. A l'Informe Sobre desenvolupament Humà 2001 [PNUD, 2001] del PNUD (Programa de les Nacions Unides pel Desenvolupament) s'evidencia la desigualtat en l'accés a Internet segons les regions. Existeixen, per exemple, grans diferències entre Estats Units amb un 54% de la població amb accés a Internet l'any 2000 i en front d'Àsia Meridional o l'Àfrica sub-sahariana són sols hi tenen accés un 0,4%. Agreujant aquest fet es constata que els països que més implantació tenen són els que creixen més, augmentant la fractura més i més.

Taula 2.2. Difusió de la tecnologia arreu del món any 2002

Zona	Usuaris amb accés a la Xarxa
Tot el món	605,60 milions
Àfrica	6,31 milions
Àsia/Pacífic	187,24 milions
Europa	190,91 milions
Orient Mitjà	5,12 milions
Canadà i EEUU	182,67 milions
Amèrica Llatina	33,5 milions

Font [PNUD, 2002].

A la FAQ²⁹ de la Cimera Mundial sobre la Societat de la Informació, s'explica que els termes "fractura digital i fractura del coneixement" fan referència a les diferències entre les comunitats que tenen accés a les TIC (*technology-empowered*) i les que no en tenen (*technology-excluded*) i a la manca de transferència d'informació entre aquests col·lectius. El "món en vies de desenvolupament" i les economies en transició componen la part més gran dels afectats per les fractures digital i de coneixement. Mentre les diferències en "teledensitat" – el nombre de línies telefòniques habitant - entre països rics i pobres es comencen a reduir, la diferència entre els que tenen i els que no tenen accés a Internet es van incrementant arreu del món.

28 Actualment (2007) la xifra ha augmentat a 1200 milions de persones, un 20% de la població mundial.

29 Una FAQ (Frequently Asked Questions) és una llista de respostes a preguntes més freqüents elaborada com a guia o documentació de suport.

Taula 2.3. Distribució d'accés a internet i PC's

	Internet				Estimated PCs	
	Hosts Total	Hosts per 10,000 Inhabitants	Users (000s)	Users per 10,000 Inhabitants	Total (000s)	Per 100 Inhabitants
	2002	2002	2002	2002	2002	2002
North America	109,083,612	3,411.0	170,200	5,322.1	193,300	60.4
Rest of America	3,412,479	64.3	35,458	668.3	32,533	6.1
Japan	7,118,333	559.2	57,200	4,492.6	48,700	38.3
Rest of Asia	3,684,804	10.6	143,879	412.1	91,692	2.6
Africa	281,184	3.5	7,943	99.6	8,708	1.23
Europe	18,363,144	229.7	166,387	2,079.0	156,896	20.0
Oceania	3,035,008	955.7	10,500	3,300.5	11,931	38.9
World	144,978,564	238.3	591,567	972.2	543,759	9.22

Font [PNUD, 2002]

The new information and communications technologies are among the driving forces of globalization. They are bringing people together, and bringing decision makers unprecedented new tools for development. At the same time, however, the gap between information 'haves' and 'have-nots' is widening, and there is a real danger that the world's poor will be excluded from the emerging knowledge-based global economy.

Kofi Anan, 2002. Citat a [Harris, 2005]

La fractura digital ha creat un nou tipus de diferència entre els *rics en informació* i els *pobres en informació*, que té el potencial de crear un nou tipus d'*analfabetisme: l'analfabetisme digital*. La fractura digital evidencia una nova forma de pobresa, la pobresa en informació que limita les oportunitats de creixement econòmic i distribució de la riquesa. L'accés a les TIC estimula la creació de *xarxes econòmiques i socials* d'individus i de comunitats. Aquestes *xarxes* connecten *grups socials* diversos i permeten que bescanviïn informació i coneixement crucial pel seu *desenvolupament socioeconòmic*. Els comerciants i els empresaris es beneficien de les TIC amb les oportunitats creades promovent els seus negocis a nivell nacional, regional i global. Les TIC ofereixen la possibilitat de lliurar serveis bàsics de la salut i de l'educació més eficientment perquè la gent pot tenir accés a *ells des de les seves pròpies comunitats*. [FAQ de la Cimera Mundial sobre la Societat de la Informació].

Taula 2.4. Teledensitat, línies de telèfon fixes i mòbils

	Population Millions	GDP US billions	GDP Per capita US\$	Telephone subscribers	
				Total (000s)	Per 100 Inhabitants
	2002	2001	2001	2002	2002
North America	319.8	10,912.8	34,125	362,577	113.4
Rest of Americas	530.6	1,886.2	3,555	188,729	35.6
Japan	127.3	4,143.8	32,554	149,386	117.4
Rest of Asia	3491.4	4,110.5	1,177	712,754	20.4
Africa	805.6	561.6	723	52,735	6.6
Europe	799.6	9,125.6	11,428	719,143	89.8
Oceania	31.76	422.5	13,655	28,075	88.9
World	6106.2	31,163.5	5165	2,213,399	36.4

Font [PNUD, 2002]

La fractura digital, no només es produeix entre països, sinó també a l'interior dels països. A on ja existia una determinada problemàtica social o econòmica, la introducció de les TIC ha augmentat el grau d'exclusió de diferents sectors, per exemple per: gènere, ètnia, edat, ubicacions geogràfiques, nivells educatius. L'accés a Internet en un mateix país, sigui desenvolupat o no, es concentra en determinats tipus de població que generalment:

- Viuen en zones urbanes o en una regió determinada
- Tenen millor instrucció i més poder econòmic
- Són joves
- Són homes

2.4.2 Crítiques al concepte de fractura digital

El terme *fractura digital* ha obtingut en els darrers anys força revolada i en conseqüència ha invocat l'aparició de veus crítiques. Per una banda hi ha qui proposa termes alternatius com "information divide" o "knowledge divide", ja que el problema no és tecnològic (digital) sinó de barreres d'accés a la informació i el coneixement. I aquestes barreres no són únicament d'accés a la tecnologia, aspecte que es pot resoldre amb diners i programes com el "One Laptop Per Child" OLPC³⁰ - també conegut com el "100\$

30 El projecte OLPC posat en marxa per el professor Nicolas Negroponte del MIT ha desenvolupat un ordinador portàtil de molt baix cost (100\$ aproximadament) dissenyat per a l'us en programes d'alfabetització digital.(<http://www.laptop.org/>)

computer”-. Sinó que hi ha aspectes més profunds implicats, on és fonamentalment important la dimensió educacional.

Furthermore, some consider even the use of the term “digital divide” to be problematic. First, it is not the real issue; it is the information and knowledge gap that is the real concern and in that regard, the multiple dimensions in deserve equal attention.

(...)(To talk about digital divide) implies that digital access alone will overcome the associated problems. Digital access requires only purchase and installation of technology. In fact, the multiple dimensions of the digital divide imply that it is not money and technology that matter but the right approach, and unless the other divides are also addressed, crossing the digital bridge will not achieve much. Finally, and possibly more significant, is an understanding of the patterns of cause and effect.

[Harris, 2005]

La fractura digital no és sols una reflexió sobre l'accés a la tecnologia, sinó sobre desigualtats socio-econòmiques més amples.

There is no dichotomy between the ‘digital divide’ and the broader social and economic divides which the development process should address; the digital divide needs to be understood and addressed in the context of those broader divides.

[G8 DOT Force, 2001].

2.4.3 Programari lliure i fractura digital.

La vinculació entre el *programari lliure* i la filosofia que l'impulsa amb el desenvolupament sostenible i la forma d'abordar la fractura digital serà un element present al llarg de tot aquest treball. El concepte del programari lliure i tot allò que l'envolta s'analitzarà en profunditat a partir del capítol 4, ara sols citarem i subscriurem les paraules de Richard Stallman a la cimera mundial de la societat de la informació celebrada a Tunissia el 2005.

*Is free software better for development? [...] **Free software is the only software whose use constitutes development - because the use of a non-free programme is not development, it's electronic colonisation.***

What does it mean if your society increases the use of non-free software? Well, that's software which nobody in your city, unless you happen to live in just the right place in the World, nobody in your city is in a position to understand it, maintain it, adapt it, extend it, or do anything with it. It's just like the old colonial system where the colonial power had all the industry. They made all the

technology and the people in the colony, they just had to buy it, and they weren't supposed to understand anything or make anything. They hardly even knew how to fix it. Imagine if you were buying cars, and they came from the US, and any time they broke you had to ship them back to the US because it's a secret how they work inside and nobody in your country is allowed to learn how to fix them.

That's what proprietary software is like. This is not sustainable development. It's not appropriate technology. This is a technology of dependence, and dependence is exactly what that system is all about. It's keeping people helpless.

[Stallman, 2005]

2.5 Conclusions

El desenvolupament sostenible és una preocupació natural d'aquests temps. Els models socioeconòmics que s'estan imposant de forma global suposen un model de desenvolupament basat en la creixent producció i consum de bens, el medi ambient és la font de les matèries primeres, gran percentatge de l'energia així com l'espai on es desenvolupa aquesta activitat. Aquests recursos són vastos però finits, i el model de creixement exponencial ha conduït a una situació on ja s'albiren els límits d'aquests recursos i els límits de la capacitat d'auto regeneració del medi ambient.

D'altre banda, el concepte de *desenvolupament* proposa al creixement econòmic un marc perquè que vagi més enllà del simple profit dels inversors, tenint en compte una dimensió humana i social; el *desenvolupament sostenible* planteja que el desenvolupament ha de tenir en compte aspectes ambientals i de equitat *intergeneracional*.

La ciència, i un exemple ho és el programa de doctorat en el que s'emmarca aquesta tesi, és una eina fonamental per a trobar formes d'assolir el desenvolupament sostenible. Proporcionant formes de comprendre la relació entre les societats i el medi, adaptant les formes de producció i reciclatge, avisant dels perills de l'activitat humana descontrolada i educant la societat per incorporar aquest coneixement en els seus valors. Aquests valors, no obstant, ja els podem trobar en cultures menystingudes i malauradament en procés d'extinció o absorció per part d'una cultura global, que pot aprendre molt de les cultures indígenes.

El segle XX ha estat el segle de la globalització, s'ha globalitzat l'economia, les guerres, la cultura i tot el relatiu a la activitat humana. Un escenari on les visions del món de cada societat i cultura s'enfronten les unes amb les altres. I al igual que amb les guerres sembla que hi hagi d'haver vencedors i vençuts. Visions de com ha de ser el món i de què significa *desenvolupament* i què no.

El món "desenvolupat" es troba immers en un procés de transformació cap a un nou model econòmic i social que els estudiosos anomenen la societat de la informació i del coneixement . Però mentre el món "desenvolupat" viu la seva revolució de la informació, al món hi ha indrets on s'està vivint la revolució industrial (on s'estan repetint les errades de la revolució que es va viure al S.XIX: contaminació, explotació de col·lectius obrers,

migracions massives del camp a la ciutat etc..) i hi ha indrets³¹ on s'està vivint la revolució agrària (i s'estan aplicant ara tecnologies com l'arada romana).

A les economies agràries el motor econòmic és el sòl conreable, a les economies industrials i post industrials el motor econòmic és el *capital*, a la societat de la informació el motor econòmic és el coneixement. La prova la podem trobar en dues empreses de les més grans i amb més creixement avui dia: Microsoft i Google, ambdues nascudes de l'aplicació del coneixement.

La informació i el coneixement es pot fer arribar a les persones arreu del planeta. Allà on pugui ser aplicat als problemes locals per els mateixos afectats i millors coneixedors. Les TIC són un medi per accedir, gestionar i comunicar la informació i el coneixement. Un medi necessari però no suficient.

La educació és el recurs estratègic que ha de permetre, no sols que les persones puguin accedir a les TIC, sinó a adquirir, generar i aplicar coneixement.

31 Tal com explica Imma Forment que ha vist a zones d'Etiòpia.

3. Desenvolupament sostenible i TIC

3.1 Introducció.

Partim de la premissa que la tecnologia és una de les eines essencials que tenim a la nostre disposició per aconseguir un desenvolupament sostenible. La incidència que té la tecnologia en l'evolució social i econòmica és evident al llarg de la història. Actualment hi ha un grup de tecnologies que tenen una incidència destacada en aquesta evolució, i que manté ocupats sociòlegs i economistes tal com hem vist en parlar sobre la societat de la informació en el capítol anterior.

Mentre que abans els canvis en la forma de vida, la organització social i econòmica no eren perceptibles al llarg d'una generació, en els darrers 100 anys l'impacte de la ciència i la tecnologia estan transformant l'entorn a ritmes accelerats. Alvin Toffler pronosticava al seu article a la revista *playboy* (ampliat després al format de llibre [Toffler, 1970]) que patirem el shock del futur (*future shock*) o tal com ho interpreta Miquel Barceló: “*no morirem en el mateix món en el que hem nascut*”. Des de sempre la ciència i la tècnica han transformat la societat i la mateixa forma de percebre el món, però ara aquest canvi succeeix varies vegades durant la vida d'una persona.

Per donar un exemple clar i recent: fa sols 10 anys la World Wide Web i la telefonia mòbil eren sols productes a l'abast de minories i no formaven part de la vida quotidiana. Ara no ens en podem escapar.

Els camps de la biotecnologia i els de les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC, també dit “*infotecnologies*”), són dos àmbits que estan modificant molts, sinó tots, els aspectes de la vida social, econòmica i ambiental del planeta.

Tecnologies com les TIC ens permeten fer amb més eficiència el que abans ja es feia sense elles. Aquesta consideració ens pot dur a una idea senzilla, la del «*factor multiplicador d'una tecnologia*» [Barceló, 2000], que ens hauria de permetre entendre de forma gairebé intuïtiva l'abast i impacte potencial d'una tecnologia en l'activitat humana. L'impacte d'aplicar TIC a una activitat humana té un *índex multiplicador* diversos ordres de magnitud pel damunt de qualsevol altre tecnologia prèvia.

L'automoció és una tecnologia que ha transformat el món, per a be i per mal, en sols un segle. Transportar mercaderies en camió en comptes de fer-ho en ruc pot permetre carregar 100 vegades més carrega (de 30 Kg a 3.000 Tm) i incrementar la velocitat unes

10 vegades (de 8 Km/h) a 80 Km/h. Combinats aquests guanys obtenim que la tecnologia de l'automoció proporciona un *índex multiplicador* de 1000.

Però quin és el factor multiplicador de les TIC? Fins a quin punt és rellevant el seu impacte?

En informatitzar un procés d'informació, podem optimitzar milers de vegades la mida d'un arxiu: abans els pressupostos de l'estat s'entregaven al President del Congrés en diversos carrets de supermercat plens de volums de paper, fa 5 anys van començar a entregar un CD-ROM, ara li entreguen un llapis de memòria més petit que un encenedor.

La capacitat de càlcul també s'incrementa exponencialment amb els microprocessadors, essent milers de milions de vegades la que pot assolir una persona amb un àbac o una regla de càlcul. La velocitat de transmissió d'informació a qualsevol lloc també augmenta segons un ordre semblant.

Podríem dir que l'impacte combinat de les TIC sobre qualsevol activitat de gestió d'informació té un multiplicador de l'ordre de 10 elevat a 12 pel cap baix.

Una tecnologia com la automoció amb un *índex multiplicador* potencial de mil, ha causat una transformació evident en la societat. Oferint moltes oportunitats, millorant la forma de vida i creant una cultura pròpia; i d'altra banda creant nous problemes com les emissions de gasos, els problemes sociopolítics pel control del combustible (o les accions anti-ètiques perpetrades per les multinacionals petroleres per evitar la proliferació d'energies alternatives, limitar la implantació de les xarxes de transport públic, la compra de patents de noves formes de propulsió netes per evitar-ne l'accés al públic, el bloqueig de lleis per la preservació del medi com el tractat de Kyoto o la llei de zero emissions de diòxid de carboni a l'estat de Califòrnia^{32 33}), la gestió dels residus de l'automoció, els embussos, la mortalitat per accidents de trànsit i el canvi de model urbà seguint la cultura del cotxe.

Considerem l'impacte potencial de les TIC amb un índex multiplicador de l'ordre del bilió i que a més és aplicable a totes les activitats humanes, i no sols al transport de persones i mercaderies.

Les TIC tenen un potencial important per a contribuir a la sostenibilitat, però, al mateix temps, tenen uns efectes que contribueixen als desequilibris socials i afecten

32 <http://www.autobloggreen.com/2006/06/22/exclusive-qanda-with-chelsea-sexton-about-the-ev1-why-the-priu/>

33 <http://www.pluginamerica.com/>

negativament al medi ambient. Les TIC, com qualsevol tecnologia, depenen de la voluntat, capacitat i/o coneixement de les persones/societat que la utilitzen.

El coneixement de l'eina, en aquest cas, és important per a saber si s'està contribuint positivament o no a un desenvolupament positiu i sostenible.

3.1.1 Un exemple de TIC aplicat al desenvolupament: la radio.

Quan parlem de TIC correm perill de pensar únicament en ordinadors, xarxes de fibra òptica, telefonia mòbil de quarta generació, i alta tecnologia en general. Quan hi ha tecnologies molt més quotidianes i molt més madures com per exemple *la radio* que poden ser d'una gran utilitat.

A través de la radio s'han aconseguit resultats impressionants per transmetre informació útil a gent pobre en situacions d'accés remot. Un estudi en 15 viles d'alta muntanya al Nepal va detectar receptors de radio a totes elles: on els grangers les escolten mentre treballen al camp. A Zambia existeix un programa de radio de divulgació sobre temes agraris amb 21.000 oients, el 90% dels quals declaren que els temes tractats són rellevants i més de la meitat asseguren que gràcies als programes han aconseguit millorar les seves collites. [Dodds, 1999].

Altres exemples:

In the Philippines, a partnership programme between UNESCO, the Danish International Development Agency and the Philippine government is providing local radio equipment and training to a number of remote villages. The project is designed to ensure that programming initiatives and content originate within the communities. According to UNESCO, the project has not only increased local business and agricultural productivity, but also resulted in the formation of civic organizations and more constructive dialogue with local officials.

[Harris 2005]

Els aparells de radio de la gama LifeLine de l'empresa Baygen Freeplay³⁴(Fig 3.1) d'ajuda humanitària, es carreguen per energia solar o se'ls dona corda directament, funcionen sense piles i són utilitzades de forma molt extensa per Organitzacions no Governamentals (ONG) com a element de suport a programes d'educació i ajuda humanitària.

³⁴ <http://www.freeplayenergy.com/>



FIG. 3.1 EL RECEPTOR DE RADIO LIFELINE FUNCIONA AMB ENERGIA SOLAR

El propi fundador de Moodle (programari del que parlarem extensament més endavant) Martin Dougiamas explica com va obtenir la seva educació primària i secundària a través d'un programa educatiu basat en la radio per poder arribar a les zones més remotes d'Austràlia.

My youth was spent as an isolated child in small desert towns in central Australia. Much of my school education was undertaken in distance mode via School of the Air, using CB radio. I had half-an-hour contact with a teacher per day, with several hours self-directed study using worksheets and projects.

[Dougiamas, 1998]

La radio és una eina molt valuosa a la hora de transmetre informació i alertar a la població. És el canal principal usat en campanyes d'informació sobre la SIDA o altres amenaces com la grip aviar, i d'haver existit coordinació i voluntat s'hagués pogut emprar per informar a la població de Sumatra de l'arribada imminent del Tsunami.

Atesa la utilitat que pot tenir una tecnologia tan quotidiana i madura com és la radio, que ja era present a la vida dels nostres besavis, cal ser conscients que les tecnologies necessàries per a fomentar el desenvolupament sostenible, i més en el camp de l'educació no s'han de desenvolupar, ja estan presents i disponibles. Sols cal pensar com utilitzar-les i saber fer-les arribar allà on calguin.

3.2 Les Tecnologies de la Informació i Comunicació.

Les TIC són la unió de tres tecnologies: les telecomunicacions, els ordinadors més tot tipus de perifèrics (maquinari), i el programari. El potencial de les TIC ve donat per la sinergia de les tres tecnologies i per el fet que són aplicades a qualsevol activitat humana, ja que la necessitat de processar i transmetre informació és present en tota activitat.

La característica principal comú a les dos primeres tecnologies, les comunicacions i els computadors, és que tenen un component material molt important, mentre que el programari és informació pura, immaterial però imprescindible perquè xarxes i maquinari tinguin alguna utilitat.

Les TIC són aplicables a totes les facetes de la activitat humana. No hi ha cap activitat on no calgui enregistrar, gestionar i comunicar informació. Per tant les millores en les TIC tenen un impacte quasi instantani i transversal a la societat.

3.2.1 El maquinari, i les infraestructures de comunicacions.

El maquinari (o hardware³⁵) i les infraestructures de comunicacions són la part física i palpable de les TIC, són els ginys que necessitem per accedir al món d'idees virtuals que alguns anomenen ciber-espai [Gibson, 1984]. El hardware ens envolta arreu on anem, cada dia més imperceptible en la seva omnipresència, tant que fins hi tot el portem amb nosaltres en forma de telèfons mòbils, rellotges, PDA's, videoconsoles, navegadors GPS, o velocímetres a la bicicleta tot terreny, o sabatilles esportives connectades amb reproductors de música i pulsòmetres. Carreguem amunt i avall amb tecnologia, que s'integra en la nostra roba i fins hi tot sota la nostre pell com els marcapassos, o microxips subcutanis per identificar bestiar o com a forma de pagament en discoteques de moda³⁶.

Esbrinar com tota aquesta ferralla pot influir en la sostenibilitat és un camp de recerca important. Cal trobar respostes aviat a tota una sèrie d'interrogants:

- Com fer arribar les comunicacions de forma equitable a tot arreu?
- Com evitar els components nocius del maquinari (com els metalls pesats) i reciclar aquest material ?

35 Al llarg d'aquest treball s'usen els termes maquinari i hardware indistintament, al igual que programari o software.

36 La discoteca Baja Beach de Barcelona implanta microxips subcutanis als seus clients VIP. El xip els permet l'accés i pagar les consumicions. Sembla mentida, però hi ha gent que s'ho ha implantat. <http://www.prisonplanet.com/articles/april2004/040704bajabeachclub.htm>

- Hi ha alguna alternativa al model d'*obsolescència planificada*³⁷ [Wikipedia:en:planned_obsolescence] que ens "obliga" a canviar d'ordinador i telèfon cada pocs anys ? Es pot reaprofitar tot el maquinari que substituïm per la darrera novetat, allargant-ne el cicle d'utilitat i fomentant el desenvolupament a col·lectius menys privilegiats? Quines infraestructures organitzatives cal per mecanitzar i fer rutllar aquest reaprofitament ? O el que cal és construir maquinari de baix cost com el *Childrens Computer* (OLPC) [Wikipedia:en:OLPC]³⁸?

3.2.2 La llei de Moore.

Gordon Moore, fundador i president emèrit de l'empresa Intel, el principal fabricant de microprocessadors, va fer un pronòstic que avui es coneix com la *Llei de Moore*.

La capacitat dels components electrònics es duplica cada dos anys, en virtut de la relació entre dos magnituds: la creixent complexitat i el decreixent cost mínim promig de produir un component.

Gordon Moore. 1965 [Wikipedia:cat:Llei de Moore].

Més endavant el mateix Moore va fer una esmena a la seva "llei" escurçant el període de dos anys a 18 mesos.

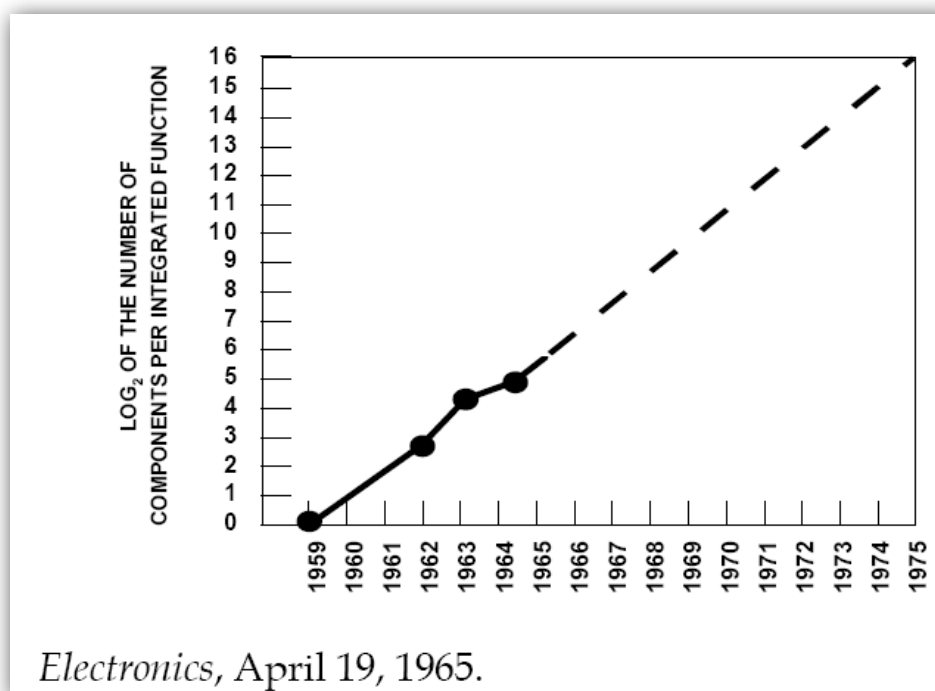


FIG 3.2 PREDICÓ D'ALAN MOORE 1965

Nombre de components per circuit integrat es duplica cada 18 mesos. Font [Badia-Canal, 2004]

37 S'anomena "Obsolescència planificada" al model de disseny industrial que genera productes que, per diversos factors tècnics i socials, se sap que en un nombre determinat d'anys seran obsolets. Anant més enllà algunes empreses dissenyen productes, com per exemple electrodomèstics, s'espallin i siguin inservibles en un temps determinat. Prou llarg com perquè l'avaria no succeeixi dins el període de garantia ofert (o imposat per legislació) i prou curt per garantir el manteniment del consum. (Coneixement adquirit de primera ma en experiència professional).

38 <http://laptop.org>, <http://blogs.dfwikilabs.org/olpc>

La predicció de Moore s'ha anat complint els darrers 42 anys respecte a diverses dimensions de l'evolució del maquinari (Fig 3.2, Fig 3.3, Fig 3.4).

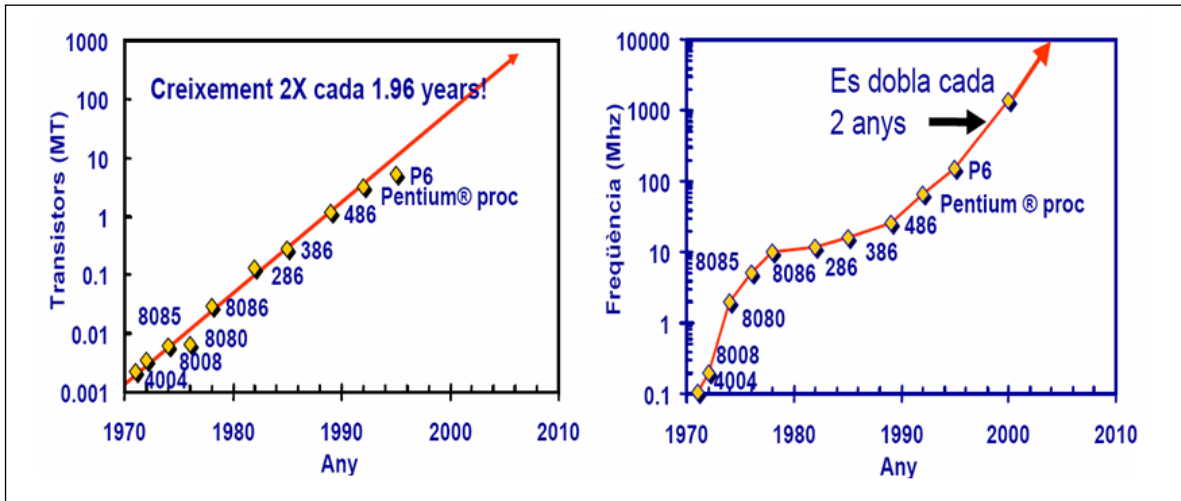


FIG. 3.3 EVOLUCIÓ DELS PROCESSADORS INTEL
Dades d'Intel 2005 extretes de [Badia-canal, 2004]

No només la complexitat de les operacions realitzades per pels processadors augmenta exponencialment, sinó que augmenta la velocitat amb que es fan aquests càlculs. Hi ha veus que diuen que la tecnologia utilitzada està limitada per el grau de miniaturització dels circuits que no poden baixar d'ordres moleculars, i per tant la llei de Moore tard o d'hora ha de començar a fallar. Però hi ha diverses línies de recerca en noves tecnologies (computació quàntica, genètica, biològica, computació paral·lela) per a la supercomputació que poden mantenir vigent la llei de Moore activa durant unes quantes dècades.

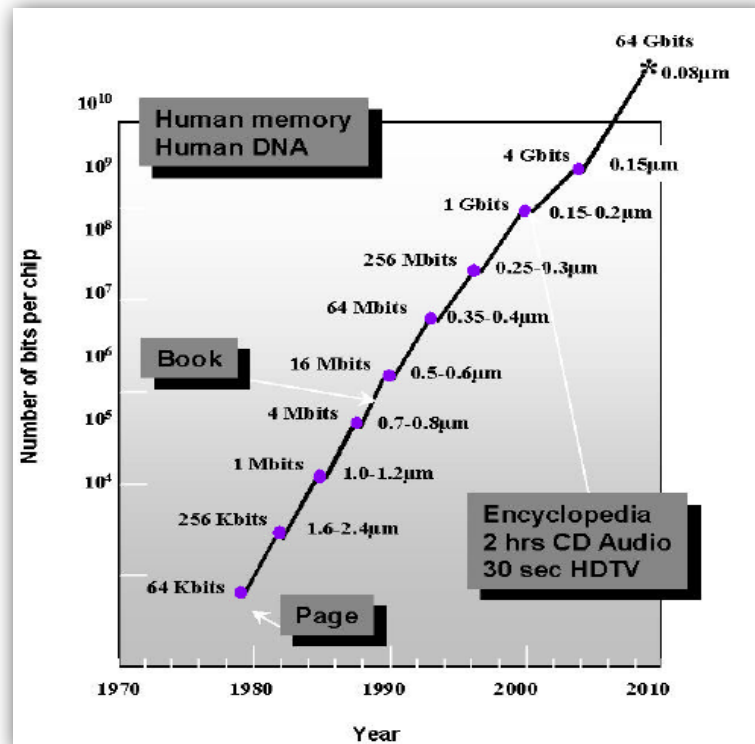


FIG. 3.4 EVOLUCIÓ DE LA CAPACITAT D'EMMAGATZEMAMENT
Font [Badia-Canals, 2004]

Potser més important que la potència de càlcul dels ordinadors és rellevant la quantitat d'informació que podem manejar. Pensem que es parla de societat de la *informació*, no de societat de la *computació*. Per tant és molt significatiu el fet que la llei de Moore també s'aplica a la capacitat d'emmagatzemament de dades.

La invenció transistor, el circuit integrat i finalment microxip (Intel 4004 l'any 1971) va suposar que els ordinadors es fessin dramàticament més petits i consumissin molt menys energia. Però des d'ençà l'augment de potència de càlcul també exigeix un augment de consum energètic. Com que un processador no realitza cap treball mecànic tota la potència consumida es dissipa com a escalfor (Fig 3.5). Això motiva que els ordinadors consumeixin corrent per funcionar i també per refrigerar-se. Els ordinadors que fan funció de *servidor* acostumen a estar a sales amb aire condicionat a temperatures força baixes (17-18°C).

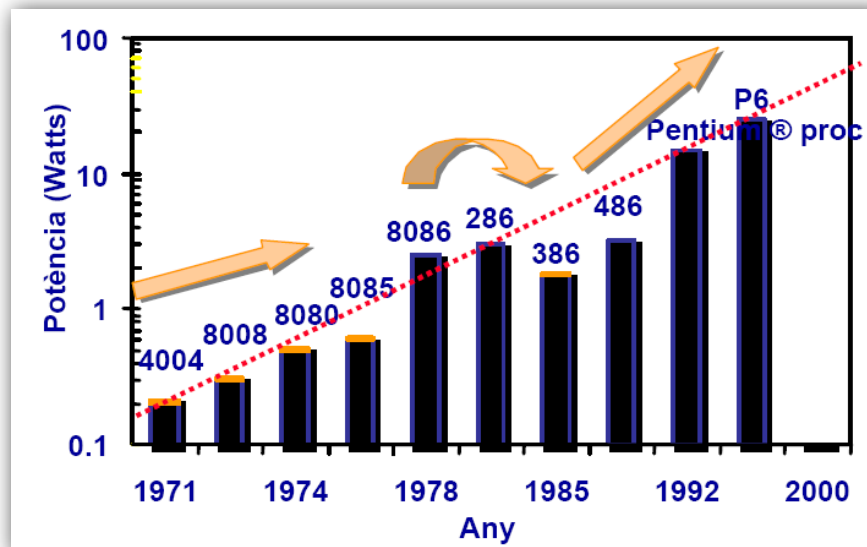


FIG. 3.5 LLEI DE MOORE I CONSUM ENERGÈTIC
Font [Badia-Canals, 2004]

Les xarxes de comunicacions també estan evolucionant seguint una progressió accelerada. A Espanya a principis dels anys 90 les línies de transmissió de dades eren accessibles per a una minoria a qui s'oferien amplades de banda entre 1400 i 9600 bits per segon, a través de la xarxa X-25 o un *modem* sobre la línia telefònica pagant el cost de la duració de la trucada més el que facturés el proveïdor de serveis (per exemple Compuserve o Arrakis). Avui en dia les línies de dades tipus ADSL ofereixen velocitats de fins a 20 Mbits per segon (10.000 vegades més ràpid) amb una tarifa plana.

La comunicació sense fils ha aportat un nou avantatge qualitatiu a la tecnologia transmissió de dades: la ubiqüitat de l'accés. En zones urbanes s'oferixen serveis de dades amb amplades de banda de l'ordre des serveis ADSL i preus competitius.

No obstant la telefonia mòbil introdueix determinats problemes ambientals com són la necessitat d'antenes repetidores. El debat sobre l'impacte en la salut d'antenes i terminals està obert.

3.2.3 El programari.

La arquitectura de Von Newman proposa un disseny que permet executar un conjunt d'instruccions donades per un programa executat en memòria. Els ordinadors actuals implementen aquesta arquitectura. Es denomina *programari* (o *software*) a tots els components intangibles d'un ordinador, o sia, al conjunt de programes i procediments necessaris per fer possible la realització d'una tasca específica.

El IEEE defineix programari «*la suma total dels programes de còmput, procediments, regles, documentació i dades associades que formen part de les operacions d'un sistema informàtic*».

El programari en sí no contamina i la seva reproducció -duplicació- té un cost menyspreable. No obstant el seu disseny i qualitat afecten a incomputables processos de la activitat humana, i per tant el seu impacte s'ha de tenir molt en compte a molts nivells.

Els circuits de les primeres generacions d'ordinadors eren prou grans com perquè alguns insectes (arnes) hi fessin niu. Quan una d'aquestes arnes tocava algun conductor i s'enrampava, això ocasionava una malfunció de l'ordinador. Els enginyers de la època havien de desparasitar el maquinari (debug). Des de llavors en l'argot dels informàtics una errada en un programari o maquinari s'anomena un *Bug* i les eines per identificar-los resoldre'ls s'anomenen *debuggers*.

El cost d'un *Bug* pot tenir tota mena de conseqüències. Imaginem per exemple un programa que controla una màquina de diàlisi o de radioteràpia, un *Bug* en aquest programa pot tenir conseqüències de vida o mort.

És important tenir en compte que els Bugs no s'originen exclusivament en la programació. Desenvolupar un programari requereix un procés d'enginyeria que parteix de la determinació dels requisits del programari (que volem que faci el programari?), passant per processos més o menys formalitzats d'especificació, disseny tecnològic, documentació, escriure el codi font (la activitat que es coneix com a programació), proves i control de qualitat. Els Bugs ocasionats en les primeres etapes solen tenir pitjors conseqüències que els vinculats al codi de la aplicació. Darrerament es comença a tenir més consciència que la interacció entre el programari (i maquinari) amb l'usuari pot ser la font d'errades, que abans s'haguessin atribuït al mal ús i avui es consideren fruit d'un mal disseny d'interfícies, usabilitat i accessibilitat.

3.3 Objectius del Mil·lenni de les Nacions Unides i les TIC

3.3.1 Objectius pel desenvolupament sostenible.

El 13 de setembre de 2000 l'Assamblea General de l'ONU els caps de 189 estats van aprovar la **Declaració del Mil·lenni**³⁹. Aquesta declaració acorda la definició de vuit

³⁹ <http://www.un.org/millenniumgoals/> Accedit 12 Desembre 2008

objectius específics prioritaris i que es proposen assolir l'any 2015. Malauradament ara a meitat de termini no sembla que s'hagin d'assolir.

Els objectius del Mil·lenni / Millenium Development Goals (MDG)

MDG 1. Eradicar l'extrema pobresa i la fam

MDG 2. Aconseguir l'educació primària universal

MDG 3. Promoure la igualtat de gènere i l'autonomia de les dones

MDG 4. Reduir la mortalitat infantil

MDG 5. Millorar la salut materna

MDG 6. Ampliar l'accés a la planificació familiar i combatre la SIDA, la malària i altres malalties.

MDG 7. Assegurar la sostenibilitat mediambiental

MDG 8. Desenvolupar una Associació Global per al Desenvolupament

Per concretar els 8 MDG's s'han establert 18 fites, que es mesuren amb 48 indicadors que s'han desenvolupat per fer-ne un seguiment objectiu. La darrera d'aquestes fites menciona explícitament les TIC :

- Fita 18. Fer accessibles, en col·laboració amb el sector privat, els beneficis de les noves tecnologies, en especial les TIC .

On els indicadors associats són:

- Indicador 47. Nombre de línies de telèfon i abonats a telèfons cel·lulars per 100 habitants
- Indicador 48. Nombre de computadores personals en ús per 100 habitants i usuaris d'Internet per 100 habitants

3.3.2 Aspectes on les TIC tenen rellevància.

Existeix un consens sobre que les TIC tenen un paper important per ajudar a assolir altres objectius. Per exemple, l'informe del Banc Mundial "ICT and MDGs" diu:

The debate in the 1990s over choosing between ICT and other development imperatives (e.g. by stating that, in poor countries, investment in ICT draws precious resources away from more urgent development needs) has now shifted from one of tradeoffs to one of complementarity. These new technologies, it is now clear, are not an end in themselves. Nor has a one-size-fits-all approach proven effective –the challenges faced by developing countries vary too greatly by geography, culture and level of economic attainment. ICT cannot eliminate the need for political stability, physical infrastructure human capacity and basic health care, or offer a panacea for all development problems. But evidence is growing that ICT is a powerful tool when used appropriately as part of an

overall development strategy. Seizing the opportunities ICT offers will clearly require innovative and close partnerships between governments, business and civil society. In order to reach the targets set by the MDGs, countries can either increase the resources allocated to these objectives, or increase the efficiency with which available resources are used. At the core of the ICT and MDGs discussion is the question whether or not ICT can contribute to improving the efficiency in delivering the MDGs and hence accelerating the achievement of development targets.

[World Bank, 2005]

3.3.4 Interaccions entre TIC i Objectius del Mil·lenni

Analitzant els vuit objectius del mil·lenni es pot intuir que les TIC hi tenen cert grau d'incidència, sigui en el sentit positiu o negatiu. En aquest sentit el Departament de Desenvolupament Internacional del govern britànic⁴⁰ identifica les següents relacions entre els objectius del mil·lenni i les TIC :

Fita:

- Reduir la proporció de persones que viuen en l'extrema pobresa a la meitat entre 1990 i 2015.

El paper de les TIC:

- Incrementar l'accés d'agricultors i comerciants a informació de mercat i disminució del cost de les transaccions.
- Increment de l'eficiència, la competitivitat i l'accés als mercats de les empreses dels països en desenvolupament.
- Potenciar l'habilitat dels països en desenvolupament per explotar els seus avantatges comparatives en el factor cost, i participar en l'economia global.

Fites:

- Reduir en dos terços la mortalitat dels nens menors de 5 anys.
- Reduir un tres quartes parts la mortalitat materna.
- Donar accés a tothom a serveis de salut reproductiva.

Paper de les TIC (exemples):

- Millorar les pràctiques bàsiques del personal sanitari.
- Millorar el seguiment i la compartició d'informació en relació a la fam i malalties.
- Incrementar l'accés als metges rurals a suport especialitzat i diagnosi remota.
- Incrementar l'accés a la informació sobre salut reproductiva, inclòs la prevenció de la SIDA, amb continguts adaptats a la localització i en les llengües locals.

40 <http://www.dfid.gov.uk/> Accedit 19/12/2008

Fita:

- Implantar estratègies nacionals per un desenvolupament sostenible.

Paper de les TIC:

- Aplicació de les TIC a la monitorització, gestió de recursos i reducció de riscos mediambientals.
- Incrementar l'accés i els observatoris en relació a les estratègies per un desenvolupament sostenible en sectors com l'agricultura, depuració i gestió de l'aigua, mineria, etc.
- Major transparència i monitorització de les agressions ambientals i/o reforç de regulacions ambientals.
- Facilitar l'intercanvi de coneixement i el treball en xarxa.
- Els models de predicció i simulació permeten preveure riscos i avaluar les solucions possibles.

Fites:

- Escola primària per a tots els nens.
- Progressar en la igualtat de gènere i la independència de la dona eliminant les disparitats en l'educació primària i secundària.

Paper de les TIC:

- Augmentar el nombre de mestres experimentats utilitzant les TIC i ensenyament no presencial, donant suport als mestres mitjançant xarxes nacionals i internacionals.
- Millorar l'eficiència i l'eficàcia de les diferents administracions educatives amb l'aplicació d'estratègies tecnològiques i desenvolupament de les capacitats TIC.
- Ampliar l'accés a material i recursos educatius de qualitat.
- Influir en l'opinió pública en la igualtat de gènere utilitzant el ventall de possibilitats d'informació i comunicació de les TIC.

L' International Institute for Sustainable Development, publica la següent caracterització del desenvolupament sostenible:

“Per què un desenvolupament sigui sostenible ha d'integrar administració ambiental, desenvolupament econòmic i benestar per tothom - no només per avui sinó per les moltes generacions del futur. Aquest és el repte a que s'enfronten governs, organitzacions no governamentals, empreses, comunitats i individus”

[IISD 2006]

Aquesta mateixa institució, en el treball titulat *The Information Society and Sustainable Development*⁴¹, identifica i analitza alguns àmbits a on existeix una important interacció entre la sostenibilitat i les TIC.

- Reducció de la pobresa.
- Sistemes d'informació ambiental.
- Eco-eficiència i innovació.
- Aspectes negatius de la societat de la informació per el medi ambient.
- Canvis en els valors i demandes dels consumidors.

41 <http://www.iisd.org/infosoc/> Accedit 2/2/2006

- Accés a informació i participació ciutadana.

3.4 Reducció de la pobresa i TIC.

A l'apartat 2.2.2 hem tractat què significa pobresa i la seva extensió. Moltes persones es pregunten com és possible que les TIC contribueixin al desenvolupament i la reducció de la pobresa. Justament, a la cimera del G-8, celebrada a Okinawa l'any 2000, algunes persones que protestaven es burlaven de les accions internacionals per a encarrillar la tecnologia cap a les necessitats dels pobres. Cridaven pels carrers: «no podem menjar ordinadors» [Maldonado, 2002].

No obstant des del Programa de les Nacions Unides s'afirma que les TIC «podrien tenir efectes importants sobre el desenvolupament ja que ajudarien a superar les barreres d'aïllament social, econòmic i geogràfic; augmentarien l'accés a la informació a l'educació, etc.» [UN, 2001].

L'informe “*ICT for poverty reduction*” [Harris, 2005] per al PNUD arriba a una conclusió que pot semblar de sentit comú: “*Necessàries però insuficients*”, és el significatiu subtítol. Per reduir la pobresa cal quelcom més que implantar tecnologia. Es treballa sobre la assumpció que la tecnologia és una de les eines que tenim a disposició per aconseguir eliminar la pobresa (molt semblant a la premissa amb la que comença aquest capítol) però no s'acaba de saber de quina forma. L'informe intenta esclarir quines són les causes que impedeixen que les TIC es converteixin en un motor eliminador de pobresa (i no sols de generar més riquesa on ja n'hi ha).

Alleviating poverty with ICTs is not as straightforward as merely installing the technology, but it is not conceptually complex either. Provided a few relatively simple principles can be followed, it seems likely that widespread poverty alleviation can be achieved with ICTs. The main challenges are not actually in the technology; they lie in the coordination of a disparate set of local and national factors, each of which can derail efforts if not taken into account.
[Harris, 2005]

Harris proposa que per aplicar les TIC a la eradicació de la pobresa **cal enfocar l'estratègia pensant en termes d'eliminar la pobresa, no solament de difondre o implantar les TIC**. Cal promoure l'accés públic a les TIC. I finalment: **desenvolupar les estratègies apropiades per a escoltar els pobres**.

3.5 Altres interaccions entre Desenvolupament Sostenible i TIC

3.5.1 Sistemes d'informació ambiental.

Un sistema d'informació ambiental es defineix com qualsevol sistema d'informació per a la gestió de dades sobre recursos naturals, ambientals incloent sistemes d'informació geogràfica (GIS) que contingui conjunts de dades ambientals, i el modelat de processos físics, econòmics i socials amb el propòsit de simulació i predicció.

Els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG o GIS) tenen un paper fonamental i preponderant, com a software de suport a la sostenibilitat ambiental. Existeixen també altres software de suport a la sostenibilitat (social, ambiental o econòmica) que també són importants, encara que no tinguin una aplicació tan directe com els SIG: anàlisi numèrica, optimització, estadística, bases de dades, ...

Per exemple el "Dashboard of Sustainability" (Fig 3.6), que permet visualitzar de forma interactiva diferents indicadors de sostenibilitat en un panell de control similar al d'un cotxe (dashboard). Permet ser modificat per visualitzar els indicadors definits per l'usuari i agrupar-los de forma personalitzada: l'usuari defineix cadascun dels indicadors (text, rang mínim, mig i màxim, etc) i les formes d'agrupació dels diferents indicadors (territorial, temàtic, ...). Dashboard és una aplicació d'ús lliure i gratuït, encara que no és pas programari lliure .

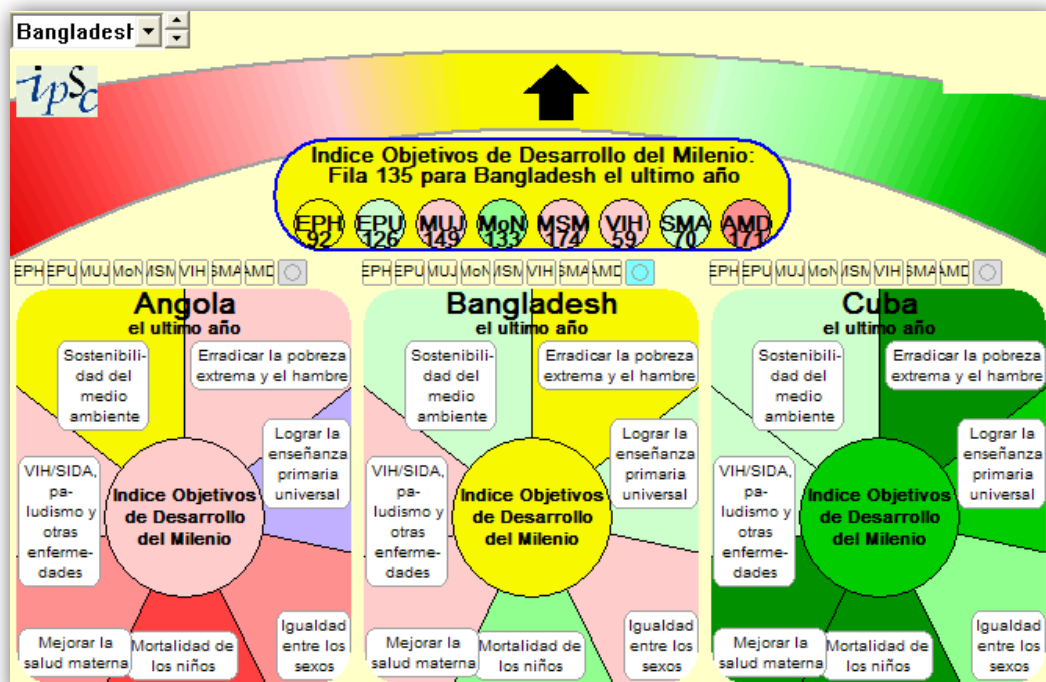


FIG. 3.6 DASHBOARD OF SUSTAINABILITY
<http://esl.jrc.it/envind/dashbrds.htm>

Un altre exemple és el programari de simulació i anàlisi Globesight que permet fer recerca sobre indicadors i models de desenvolupament [Mesarovic-McGinnis -West University, 1996] (Fig 3.7). Globesight ha estat i és una eina de treball per a recerques de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC⁴².

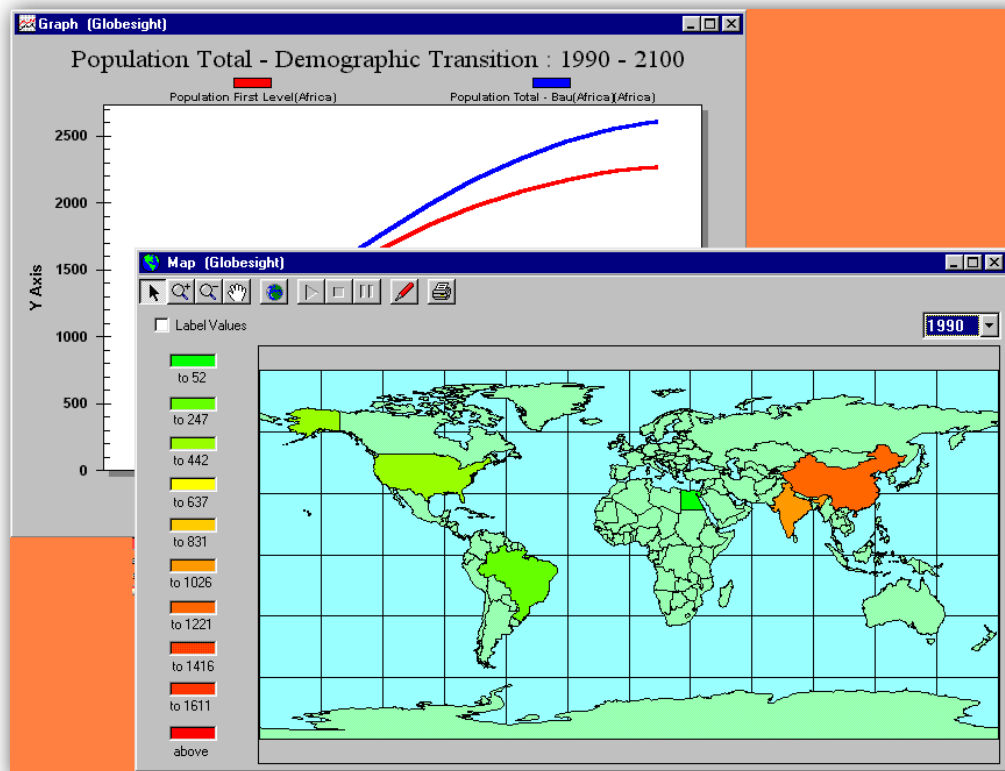


FIG. 3.7 GLOBESIGHT.

<http://genie.cwru.edu/globesight.htm>

3.5.2 Eco-eficiència i innovació

La eco-eficiència és la capacitat de gestió d'una entitat per satisfer simultàniament les fites de cost, qualitat i rendiment; el seu objectiu és reduir els impactes ambientals i conservar els recursos valuosos, per això són necessaris processos i productes més nets i utilització sostenible dels recursos.

Es destaca la potencialitat de la societat de la informació en benefici del medi ambient en els camps de la *desmaterialització*, del transport, de la producció i la construcció. La *desmaterialització*: es l'oportunitat de convertir un producte físic en un servei. L'ús d'Internet podria reduir la producció, per exemple, de CD de música, fotografies o publicacions en paper. Sols l'edició dominical del *New York Times* requereix 4.7 milions de tones mètriques de paper. Si volguéssim fomentar l'educació a Xina i el sud-est asiàtic

⁴² <http://www.catunesco.upc.edu>

i aconseguir que a cada llar hi hagués una biblioteca, no hi hauria prou cel·lulosa al món. En canvi no cal paper per accedir a repositoris de coneixement com Wikipedia.

El teletreball per exemple pot suposar una oportunitat per reduir la necessitat de transport de la llar a la feina o fer que aquest es faci fora d'hores punta. Els desplaçaments laborals i els embussos que ocasionen cada dia a les àrees urbanes són una carrega econòmica, una pèrdua de temps i una font de contaminació molt important. El teletreball també pot reduir l'espai destinat a oficines optimitzant costos i fer una utilització més racional del sòl (cosa per exemple molt necessitada a Espanya).

No obstant aquests avantatges, el fet de treballar a la pròpia llar també pot ocasionar trastorns a la forma de vida, atesa la manca de separació entre vida professional i privada. L'entorn de treball també és un vincle de socialització i el teletreballador ha de satisfer les seves necessitats socials d'altre forma.

Les TIC poden també contribuir a millorar:

- L'eficiència del tràfic de mercaderies com a resultat en la millora de la coordinació logística i la cooperació industrial.
- Una major eficiència en la indústria i en la construcció.
- El comerç electrònic i les transaccions empresa-empresa poden produir estalvis energètics importants, disminuint, per exemple, les necessitats de noves construccions industrials i comercials.
- Major eficiència en la producció i en la planificació.

3.5.3 ¿Economia sostenible al Metavers ?

Una economia que se sustenti exclusivament en un món virtual és sostenible, donat que genera valor afegit sobre infraestructures (maquinari i xarxes) que ja hi eren. Han començat a aparèixer "mons virtuals" o Metaversos (metaverse) tal com els va anomenar Neal Stephenson [Stephenson, 1991]. Un **Metavers** és un entorn tridimensional representat informàticament que es visualitza amb tècniques de 3D, on les persones poden accedir online i interactuar-hi a través del seu **avatar**⁴³. Un avatar, o auto-imatge⁴⁴ és una representació digital d'una persona en el Metavers. L'usuari pot modificar l'aparença del seu avatar amb diverses eines.

El Metavers més popular és Second Life⁴⁵ (SL). SL té actualment més de 5 milions de residents registrats (uns cent mil dels quals entren a diari) i s'estan doblant cada dos

43 En la filosofia Hindú un Avatar (del Sanscrit :Avatara) és la encarnació a la terra d'una entitat sobrenatural (Deva).

44 Com se'n diu a la pel·lícula "The Matrix".

45 <http://secondlife.com>

mesos des de la seva aparició. Una de les bases de SL és que els usuaris retenen la propietat intel·lectual d'allò que fan a SL: programació, disseny (de personatges, edificis, roba, trineus...), fotografia, pel·lícules, material pedagògic/terapèutic⁴⁶, i especialment la compra de solars i illes(!).

Les transaccions econòmiques a SL es fan usant una moneda virtual anomenada Linden Dollar que té una cotització reglada vers les divises no virtuals.

Tal com indica Max Senges [Senges, 2007] a SL hi ha intercanvi econòmic, però això és una part molt petita del que passa allà. A SL hi estan apareixent comunitats, noves formes de relacionar-se socialment, de comunicar i fins-hi tot d'art.

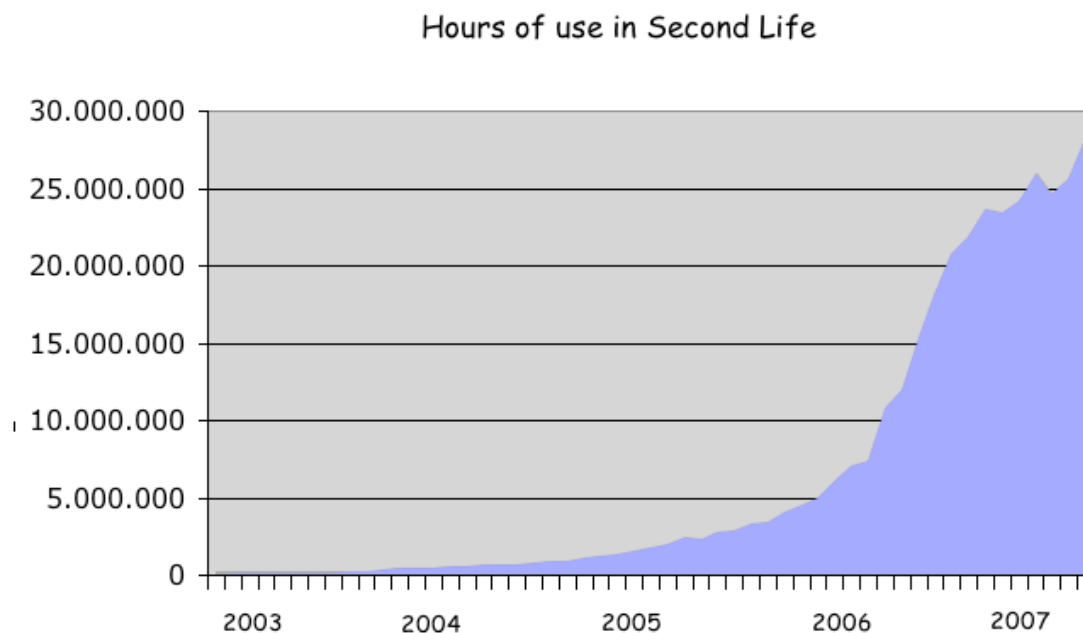


FIG. 3.7 EVOLUCIÓ DE LA ACTIVITAT A SECOND LIFE.

Actualment hi ha persones que desenvolupen la seva activitat professional a SL i altres metaversos com "World of Warcraft". Els metaversos són el nou "camp per correr" de la societat de la informació, una oportunitat per a l'evolució de la economia cap a models de creixement independents del consum de recursos naturals i noves complicacions que s'albiren: addició a la residència en metaversos, alteracions de la percepció de la realitat i la societat, i noves capes per a la fractura digital.

46 S'esta experimentant amb SL com tant com (ciber)espai educatiu com terapèutic per exemple per ajudar persones amb síndrome d'Asperguer i Autisme. <http://orangoodling.blogspot.com/2007/03/educacin-en-el-metaverso.html>

3.6 Aspectes negatius de les TIC pel medi ambient

La societat de la informació està introduint dos tipus d'efectes negatius pel medi ambient. El primer efecte és el conjunt d'impactes directes deguts a l'activitat productiva relacionada amb les TIC, vistes com a producte industrial. El segon tipus d'impacte negatiu és degut que l'aplicació de les TIC introdueix millors eficiències industrials, que indueixen un augment del consum i, per tant, un major impacte sobre el medi ambient.

3.6.1 Efectes directes sobre el medi ambient

L'impacte *cradle-to-grave* (literalment, des del bressol fins a la tomba), és una expressió anglesa que engloba tot el cicle de vida d'un producte, des de la producció, distribució, ús i destrucció.

Molts productes informàtics es fabriquen i consumeixen, per productors i consumidors conscients de que en pocs anys, malgrat funcionar perfectament (o poder ser ajustat i reparats), deixaran de ser útils i hauran de ser substituïts per uns de nous. Aquesta *obsolescència planificada* [*Wikipedia:en:Planned_obsolescence*] com a requisit dels dissenys industrials s'evidencia en els mercats de PC's, telèfons mòbils o televisors⁴⁷.

La ràpida evolució de les TIC obeint la Llei de Moore fa que la indústria pugui mantenir un cicle d'obsolescència del maquinari d'aproximadament 3 anys sense quasi esforç en aquest sentit. La mateixa comunitat d'usuaris assumeix que al cap d'un temps un ordinador és obsolet i s'ha de canviar. En part aquest canvi és justificat per a certs usuaris que treballen en disseny, elements multimèdia, 3D o desenvolupament, però la gran majoria dels usuaris podrien estirar la vida dels seus equips fins a 6 anys o més solament fent un manteniment bàsic i actualitzant algunes peces crítiques com els discs.

3.6.2 El drama del no reciclatge de maquinari.

Aquesta situació té un cost ambiental important com es veu a la taula 3.1, sobretot perquè els residus informàtics no es gestionen degudament. Més trist encara és saber que aquests productes rebutjats encara són funcionals i que poden ser aprofitats.

La gestió dels recursos informàtics és un problema greu donada l'alta concentració de materials contaminants com metalls pesats i productes derivats del petroli. Les

47 Un excel·lent treball de difusió i denuncia d'aquestes pràctiques és The Story Of Stuff. Un vídeo que es pot accedir online. <http://www.storyofstuff.com/> Accedit 18/12/2008

legislacions europees i d'EEUU comencen a obligar als fabricants i als canals de vendes a encarregar-se de la recollida dels residus. Una vegada recollits la solució més habitual al problema de gestionar aquests residus consisteix en enviar-los a països en vies de desenvolupament on s'encarreguen de "reciclar-los" allà.

En aquests països realment es processen els residus de maquinari, ja que s'en poden extreure metalls valuosos com or, platí o coure.

A la ciutat xinesa Guiyu la *indústria* (malgrat tot el procés és artesanal) principal es dedica a desarmar els residus electrònics dels països desenvolupats que s' amunteguen en abocadors immensos que arriben per mar. Aquesta activitat ocupa a 192.000 persones, el 80% de la població, 100.000 dels quals són emigrants de les províncies interiors més pobres de Xina. Els treballadors que processen els residus, entre els que hi ha nens i nenes, manipulen els residus sense protecció o normativa de seguretat.



FIG. 3.8 RECICLANT COURE A GUIYU

Font [Greenpeace]

Per extreure el coure de les bobines dels tubs de raigs catòdics (CRT) dels monitors avocats, trenquen amb martell la cobertura del tub de la pantalla. El tub està revestit internament de plom que s'avoca en desguassos a l'aire lliure. Segons estudis l'aigua potable de Guiyu conté un nivell de plom 190 vegades més alt que el recomanat per la OMS. ⁴⁸

48 Informació extreta de l'excel·lent treball dels estudiants Gerard Monells, Ainhoa Vila, David Tauste, Luis García a la assignatura Aspectes Socials i Ambientals de la Informàtica a la Facultat d'Informàtica de Barcelona.

El nombre de tubs CRT abocats s'ha multiplicat els darrers anys, ja que la tecnologia de pantalles de cristall líquid (Liquid Cristal Display, LCD) ha desplaçat els tubs CRT's. Empreses i particulars que allargaven el temps de vida dels monitors del seus ordinadors uns 10 anys, han decidit que convenia canviar-los per l'estalvi de superfície a les taules de treball (i a les sales d'estar al reemplaçar els televisors amb pantalles planes LCD o Plasma de gran format).

Una altra forma d'aconseguir coure és la crema de cables en rases excavades als mateixos carrers. Degut al fet que els cables estan coberts de PVC, al cremar-se expedeixen grans quantitats de dioxines⁴⁹, un producte altament cancerigen, que es mesclen amb el fang per on la gent camina descalça.

Per obtenir l'or de les plaques, s'escalfen les plaques de circuits integrats en fogons de carbó i es fon l'estany de les soldadures. Llavors poden extreure els xips per submergir-los en una barreja d'àcid hidrocloàric i àcid nítric. D'aquesta manera es desprenen quantitats mínimes d'or dels conductors. No existeix cap mecanisme de canalització o emmagatzematge d'aquests àcids. Una vegada obtingut el botí, l'àcid és llançat de qualsevol manera en els desguassos.

Taula 3.1 Elements contaminants presents en el maquinari.

Font : Elaboració pròpia a partir de diverses fonts.

Element	On es troba	Toxicitat
Fòsfor	Monitors CRT (en vies d'eliminació)	Els perills del fòsfor no són ben coneguts però està classificat com un material altament tòxic
Bari	Monitors CRT, la seva funció es protegir l'usuari de les radiacions.	L'exposició pot provocar danys al cor, músculs, fetge i altres parts del cos.
Plom	Soldadures de components de les plaques. Blindatge tubs CRT i vidre dels monitors	Pot afectar a diversos òrgans del cos i pot inhibir el desenvolupament mental de nens joves i fetus
Crom hexavalent	Usat com a protector de la corrosió.	Pot produir danys al ADN i bronquitis asmàtica
Beril·li	Plaques base i connectors.	Element cancerigen
Mercuri	Pantalles LCD, interruptors i plaques.	Alts nivells d'exposició poden causar danys cerebrals i al fetge
Plàstics	Son els materials més abundants en un PC, estan en les plaques, cables, connectors i caixes	Poden crear dioxines al ser incinerats a determinades temperatures
níquel-cadmi, io-liti, níquel-metall	Bateries portàtils i telèfons mòbils.	Alta toxicitat.
Cartutxos de tinta i tòners	impresores i fotocopiadores	Altament contaminant, a més una desapropitament dels recursos considerable, ja que un cartutx es pot reciclar amb total viabilitat, sense que afecti al seu ús.

Les aigües de Guiyu són àcides fet pel qual el govern xinès ha de proveir aigua a través de canonades perquè les locals no són aptes pel consum.

Un estudi mèdic realitzat per la Facultat de Medicina de la Universitat de Shantou (Guangdong) [Huo, 2007], va fer un seguiment d'immigrants arribats a Guiyu per treballar

49 <http://www.pvcinfo.be/home.asp?page=176> Accedit 18/12/2008

en la indústria del reciclatge. L'estudi va concloure que el 88% dels estudiats presentaven «noves malalties o una salut deteriorada». La majoria, mals relacionats amb la pell, el sistema nerviós, el respiratori o el digestiu. «El 93% mostraven símptomes com vertigen o mals de cap» per la inhalació de fums. La major part dels que treballen en cremes de circuits o plàstics presenten excemes, dermatitis o herpes. Uns altres, segons la citada investigació, sofrien gastritis crònica o úlceres.

No cal comentar que el medi ambient de Guiyu es veu seriosament contaminat. Malauradament a més de Guiyu existeixen altres *ciutats abocador* com Chennai (Índia) o Karachi (Pakistan).

3.6.3 Solucions al problema.

El principal problema no és la naturalesa dels residus, sinó la manca de voluntat per gestionar-los respectant una ètica social i ambiental. En els països generadors de residus sols es pretén eliminar el problema enviant les deixalles a una altre banda. Els països receptors de tecno-deixalles sols estan interessats en el benefici immediat que es pugui treure d'aquesta ferralla: or, platí, coure i una quantitat en divises per acceptar la ferralla; però no es tenen en compte els costos ambientals i socials que es deriven de forma immediata d'aquesta activitat. D'altre banda la major part dels usuaris finals no són conscients d'aquesta realitat.

Totes les iniciatives i legislacions que cerquen una solució al problema dels residus informàtics proposen les 3 R's com a única via possible. Aquestes 3 R's són : Re-utilització, Reduir i Reciclar.

3.6.3.1 Reduir

Reduir consisteix en disminuir el consum i, en conseqüència, el volum, el pes i la toxicitat dels residus. En el cas dels residus informàtics, aquesta solució és la menys utilitzada per part dels consumidors ja que quan comprem material informàtic ens fixem més en les funcionalitats que presenta, que no pas, en com està fabricat i les conseqüències ambientals. Els fabricants són els responsables de crear futurs productes que tinguin menys materials tòxics i de fàcil reciclatge. Això es pot aconseguir mitjançant recerca i desenvolupament canalitzada cap aquest objectiu. Però els consumidors han de ser conscients del problema, optant i reclamant als fabricants productes sostenibles. [TechSoup, 2007].

3.6.3.2 Reutilitzar

Ja hem parlat de la obsolescència planificada que afecta al mercat de la informàtica personal. Els usuaris són empesos a la renovació de maquinari donada la publicació cada pocs anys de noves versions del programari (privatiu) per a ordinadors personals (sistema operatiu, suites d'ofimàtica, jocs, etc.) que demanen prestacions de maquinari a nivell de l'estat de l'art (es parla del monopoli "WIntel" fruit de la sinergia entre Microsoft i Intel per marcar la tendència del mercat de PC's).

Davant aquesta pressió hi ha 3 alternatives.

- Continuar usant el programari que s'estava fent servir fins al moment, si continua satisfent les pròpies necessitats.
- Actualitzar parcialment l'ordinador amb components que n'augmentin el rendiment (discs, processador, memòria, acceleradores gràfiques, etc.).
- Fer arribar el maquinari a algun altre usuari que li pugui seguir donant utilitat. Existeixen diverses opcions: (a) donar-ho a un conegut o xarxes d'intercanvi, (b) vendre-ho en botigues o mercats de segona mà o a través d'Internet en llocs com *ebay*⁵⁰, donar-ho a associacions sense ànim de lucre que donen un nou ús al maquinari.

3.6.3.3 Reciclar

Reciclar consisteix en incorporar de nou els components o materials d'un bé al cicle productiu. En el cas del maquinari cal desmuntar lo i recuperar peces que puguin servir com a recanvis (processadors, memòries, targes, lectors, cargols, *jumpers*, cablejat, etc). Per altra banda, la resta de components que no tindran cap utilitat han de ser descompostos en les matèries primeres (vidre, plàstic, nylon, metalls, etc)

Els principal problemes pel reciclatge dels dispositius elèctrics o electrònics són la baixa rendibilitat (per això els recursos acaben en indrets on l'esforç per extreure matèries primeres sí és rendible) i el fet que els productes estan dissenyats pensant en la seva producció, distribució i ús, però no per al seu reciclatge.

Hi ha incitatives que promouen legislacions que responsabilitzin de la gestió dels productes una vegada acabada la seva vida útil als fabricants i els canals de distribució,

50 El lloc web de subhastes <http://ebay.com> ha creat una espècie de "mercadillo" mundial, una fira oberta a minoristes i majoristes que posen a la venda qualsevol tipus d'article nou o usat a potencials clients d'arreu del món. A ebay tant venedors com compradors tenen una reputació virtual en funció de les votacions i comentaris dels usuaris amb qui han fet negoci. Aquest sistema de reputació, que veurem més endavant en altres comunitats virtuals, fomenta el comportament ètic en les transaccions i rau en l'èxit de l'empresa que gestiona ebay.

però la indústria argumenta que això repercutirà en un augment de preu i que en conseqüència caurà la demanda.

3.6.3.4 El pes de la opinió pública.

La opinió pública és un factor molt influent en el procés de decisió de les empreses. Davant les crítiques rebudes per el seu comportament ambientalment negligent, el ressorgit gegant de les TIC Apple INC, ha reaccionat en aquest sentit. Steve Jobs, CEO d'Apple Corp, en la seva missiva "A greener apple" ens diu:

Apple has been criticized by some environmental organizations for not being a leader in removing toxic chemicals from its new products, and for not aggressively or properly recycling its old products. Whatever other improvements we need to make, it is certainly clear that we have failed to communicate the things that we are doing well.

...

***Our stakeholders ... want us to be a leader in this area, just as we are in the other areas of our business. So today we're changing our policy.** Now I'd like to tell you what we are doing to remove toxic chemicals from our new products, and to more aggressively recycle our old products.*

All of Apple's U.S. retail stores... take back unwanted iPods for environmentally friendly disposal free of charge. As an incentive, we even offer customers a 10% discount on a new iPod when they bring their old iPod to our stores for proper disposal. This summer we're expanding it to Apple retail stores worldwide,... we plan to continue to expand our free iPod recycling programs globally in the future.

[Jobs, 2007]

A partir de la publicació d'aquesta carta cada presentació de nous productes realitzada per Apple ha inclòs explicacions dels materials usats en la fabricació i les consideracions pel que fa al seu reciclatge. Així doncs campanyes de conscienciació com la orquestrada per Greenpeace vers Apple INC tenen el seu efecte.

3.6.3.5 Incorporar la sostenibilitat en els requeriments de disseny: "cradle to cradle".

L'arquitecte William McDonough proposa una nova filosofia de disseny industrial que anomena "From cradle to cradle". Per a McDonough la sostenibilitat ha de formar part dels requeriments en qualsevol disseny.

"Cradle-to-cradle design, on the other hand, offers a framework in which the

effective, regenerative cycles of nature provide models for wholly positive human designs. Within this framework we can create economies that purify air, land, and water, that rely on current solar income and generate no toxic waste, that use safe, healthful materials that replenish the earth or can be perpetually recycled, and that yield benefits that enhance all life.” [McDonough, 2004]

McDonough predica la seva filosofia amb exemples d'èxit en el disseny de productes i edificis i, fins hi tot, ciutats sostenibles. El mateix llibre “Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things” es distribueix en un paper sintètic especial, o sia que no prové de la tala de cap arbre, que es pot reciclar plenament en sistemes de reciclatge de *polypropylene*.

3.7 Conclusions

Les TIC constitueixen una eina molt útil per al foment del desenvolupament sostenible, tant com eina de treball com pels canvis socio-econòmics que estimulen. Però el fet que no són tecnologies 100% netes i la obsolescència planificada del maquinari causa per la seva banda entrebancs que agreugen el problema del desenvolupament sostenible.

Les organitzacions dedicades al desenvolupament sostenible, com la UNESCO, manifesten en les seves accions i propostes que contenen amb les TIC per assolir els seus objectius. Malauradament, tot i que se sap del potencial de les TIC pel desenvolupament sostenible, no sempre es té clar com incloure-les en els plans estratègics. Manca coneixement informat sobre les possibilitats i limitacions reals de la tecnologia, i un enfocament estratègic orientat als objectius del desenvolupament sostenible, com pot ser eradicar la pobresa o malalties, i no a la difusió de la tecnologia.

L'ús i difusió de les TIC no és, ni s'ha de convertir en, un objectiu per al desenvolupament sostenible; és solament un mitjà.

4. Programari Lliure: un model de col·laboració actualitzat a la Societat de la Informació.

4.1 Introducció

Xarxes de comunicacions i maquinari necessiten del programari per donar-los les *instruccions* que precisen per ser d'utilitat. El programari permet inventar noves utilitats i formes de comportament per a les xarxes i el maquinari encara que ja estiguin construïts. Un programa anomenat BBS⁵¹ (més un perifèric anomenat modem) va permetre els anys 80 que la xarxa analògica de telefonia permetés la comunicació digital entre ordinadors; aquests no existien quan es va implantar la xarxa analògica durant la primera meitat de S.XX. Anys després, un programa anomenat Skype permet aprofitar la xarxa digital Internet per fer conferències telefòniques (àudio i vídeo) arreu sense cost addicional per trucada si es fa entre ordinadors, o pagant el cost d'una trucada local si es truca a un terminal telefònic.

Autors molt autoritzats en el camp de l'*enginyeria del programari* parlen des de fa temps de crisi endèmica del sector del programari [Pressman, 2004]. El programari dona nous propòsits a xarxes de comunicacions i ordinadors, però també transforma els sistemes (socials, organitzacionals, etc.) on el programari s'integra. Empès pel factor multiplicador de les TIC (del que parlàvem a l'apartat 3.1) l'adopció de nou programari canvia les regles del joc i els requeriments que van motivar el desenvolupament del programari en primera instància. Llavors cal re-dissenyar de nou un programari que tornarà, eventualment, a canviar les regles del joc.

A mesura que les TIC evolucionen, el programari va guanyant pes específic com a producte clau. No és casualitat que l'empresa amb més valor als mercats borsaris actualment sigui Microsoft: una empresa que quasi exclusivament desenvolupa i comercialitza programari⁵². El maquinari i les xarxes van complint en certa forma la llei de Moore, ofereixen cada vegada més potencia i prestacions a costos decreixents. Però el programari no segueix el mateix patró. Cada vegada s'han d'abordar problemes més complexos usant les mateixes eines: les ments dels desenvolupadors i desenvolupadores. Malgrat l'existència d'eines (teòriques i de programari) que faciliten la

51 El 1978 Ward Christensen va desenvolupar el programari: Bulletin Board Systems que permetia compartir informació i fitxers amb altres ordinadors a través d'una línia telefònica.

52 Microsoft també comercialitza perifèrics (com teclats i ratolins) i altres productes d'entreteniment com les consoles de videojocs XBOX o el reproductor multimèdia portàtil Zune. Darrerament Microsoft està movent els seus interessos cap als serveis online a Internet : Microsoft Network (MSN). En aquest terreny es troba una dura oposició i *amenança* per part de Yahoo i sobretot Google.

modelització, disseny i desenvolupament de programari, la tasca no decreix en complexitat i cada vegada cal dedicar-hi més esforç i recursos.

D'altre banda, les conseqüències dels errors (Bugs) del programari, al ser aquest aplicat a qualsevol activitat, poden ser greus i imprevisibles. A més el disseny del programari afecta a la forma de treballar, comunicar-se i percebre la realitat. La responsabilitat dels dissenyadors, desenvolupadors i distribuïdors de programari no sols té una dimensió professional, sinó que la qualitat del programari també entra en el camp de la ètica.

La dècada dels anys 80 van veure com, una vegada el programari havia assolit prou entitat com a producte específic independent del maquinari, naixien dues formes diferents d'entendre'l. D'una part el programari privatiu, reivindicat per exemple per un jove Bill Gates en una carta oberta als desenvolupadors de programes per a microordinadors [Gates, 1976], que considera el codi font propietat del fabricant i secret industrial, i per això el programari es distribueix al client/usuari compilat (sense el codi font, sols el codi màquina) i segons les condicions d'una llicència de cessió de drets d'ús. I d'altre banda el programari lliure promogut per Richard Stallman [Stallman, 1984] que considera el codi font com a coneixement universal que cal compartir i protegir legalment per garantir que segueixi essent compartit i ningú no se n'apropriï.

4.2 Programari Privatiu, Programari Lliure i Programari de Codi Obert

4.2.1 Prehistòria del programari

4.2.1.1 Els precursors del raonament automàtic.

Aristòtil el S. IV AC va definir els fonaments del raonament lògic⁵³. Els sil·logismes són patrons de raonament que a partir de premisses ermeten fer deduccions i inferències a través de les quals es pot crear nou coneixement. La lògica aristotèlica és la base de la lògica de primer ordre que en la informàtica moderna s'ha utilitzat per escriure programari en llenguatges com el PROLOG.

Al llarg de la història diversos filòsofs han pensat sobre les formes del raonament i han provat de mecanitzar-lo. El devot mallorquí Ramon Llull va intentar construir un giny per raonar de forma automàtica (l'Ars Magna) per a resoldre un debat teològic amb els savis de l'Islam i, creia ell, convertir-los al cristianisme.

4.2.1.2 El primer programador de la història va ser una programadora: Ada de Lovelace

El segle XIX el científic i inventor Charles Babbage, continuant la tasca de Leibnitz i Pascal (que havien construït màquines que podien fer càlculs) va dissenyar, i construir (sense èxit degut a la manca de qualitat dels materials de l'època) un calculador mecànic de propòsit general. El disseny d'aquesta màquina anomenada "*the analytical engine*" contenia tots els elements d'un ordinador modern. És a dir, implementava la anomenada arquitectura de Von Newman més de 100 anys abans que es conegués per aquest nom, o de que Alan Turing en proposés un model matemàtic.

Per provar la seva màquina Babbage va escriure uns algorismes per fer calcular a la seva màquina sèries de Fibonacci. Ada de Lovelace la única filla legítimament reconeguda de Lord Byron, fou la ajudant de Babbage, i es va encarregar de passar a net les seves notes, les va reescriure en un codi ordenat i documentat escrivint el que es considera el primer programa de la història.

⁵³ Wikipedia:EN:Organon

4.2.1.3 Les programadores del Eniac.

L'ENIAC (Electrònic Numerical Integrator Automatic Calculator) posat en marxa el 1945 construït per John Prosper Eckert i John Maucly, ha passat a la història com el primer ordinador de la història malgrat no implementar la arquitectura de von Newman de computador amb programa emmagatzemat a memòria. Es programava a base de fer connexions elèctriques cablejant directament el propi maquinari cada vegada que s'havia d'introduir un programa. En l'ENIAC el programari no era quelcom explícit, sinó que s'implementava *ad hoc* en el maquinari fet les connexions necessàries, era una tasca a realitzar, no un producte.

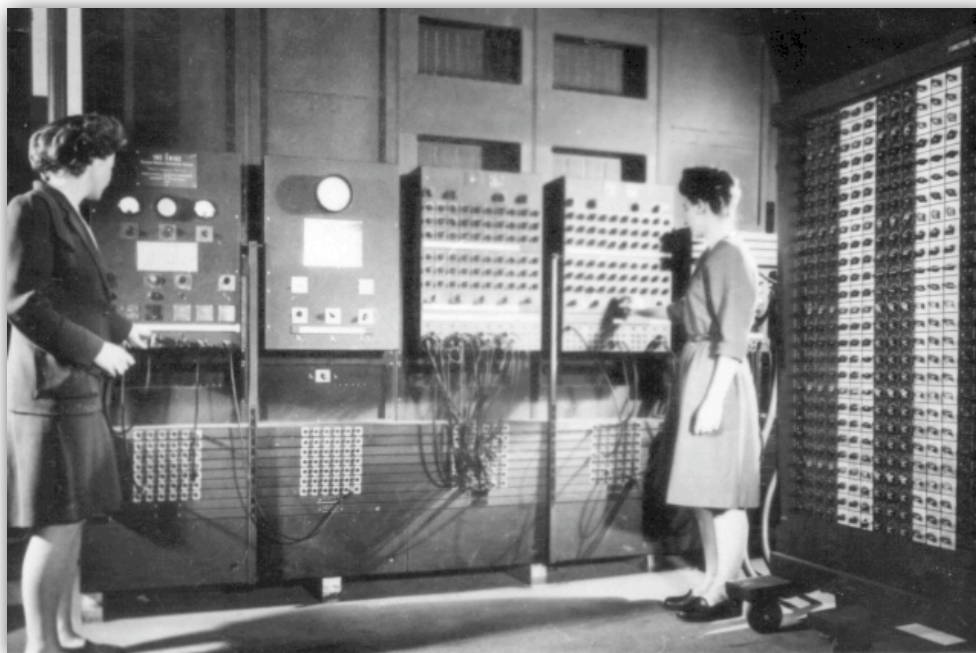


FIG. 4.1 BETTY JEAN JENNINGS (ESQUERRA) I FRAN BILAS (DRETA) OPERANT EL ENIAC
Font <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Eniac.jpg>

L'equip de desenvolupament de l'ENIAC estava format per enginyers, físics i matemàtics que s'encarregaven de dissenyar i construir el maquinari, mentre que els responsables del programari que executava l'ENIAC foren un equip de dones a les que es va encarregar aquesta tasca 'menor' però essencial.

4.2.2 El programari com a producte

4.2.2.1. Alguns conceptes bàsics: programa, codi font, codi màquina

Un programa és un conjunt d'instruccions que indiquen al processador què ha de fer. Per funcionar s'ha de trobar representat dins la memòria de l'ordinador. Les persones manegem amb dificultat el codi que entenen les màquines (codi màquina) i per això es

fan servir llenguatges de programació que una persona pot llegir, interpretar i escriure, que representen una abstracció d'alt nivell del codi màquina que s'executarà al processador.

En funció del nivell d'abstracció d'un llenguatge de programació, el programador tindrà més o menys control sobre el maquinari i podrà abordar tasques més o menys complexes. Per això es parla de llenguatges d'alt, mig i baix nivell. Un compil·lador és un programa que tradueix un text escrit en un llenguatge de programació (codi font) a instruccions binàries que un processador concret pugui executar (codi màquina). Un intèrpret és un programa que llegeix el codi font d'un llenguatge d'alt nivell (d'abstracció). Existeixen llenguatges dissenyats per a ser compil·lats i executats directament en codi màquina i altres llenguatges com LISP o BASIC dissenyats per a ser interpretats.

Existeixen llenguatges de propòsit general, com C, Java o ADA (així anomenat en honor a Ada de Lovelace) i llenguatges per a tasques específiques com SQL per a gestionar bases de dades relacionals, o HTML per a representar informació en una pàgina Web.

El programari no és sols el codi màquina, ni el codi font, sinó el conjunt format per codi font, codi màquina, documentació (dels requeriments, disseny, codi, manuals d'us, instal·lació, implantació, seguretat i configuració) que pugui existir.

És realment el programari un producte? Part del programari es troba en el coneixement dels desenvolupadors, que mai no aconseguiran documentar plenament un programa o el procés per crear-lo, i en les normes i convencions implícites dels grups socials que els usen. Part del programari es troba en les persones que el creen i l'usen.

4.2.2.2 El naixement del programari com a producte

En els primers anys de la informàtica moderna, tal com hem vist amb l'exemple de les programadores de l'ENIAC, el programari no era considerat producte comercial i per tant amb un valor econòmic a explotar. Tot i que la arquitectura de Von Newman identifica el programa com a element independent de l'ordinador, no és quelcom físic i que fos tingut en compte per la indústria de la època.

El programari era una part afegida que venia com a complement dels grans ordinadors que es fabricaven (grans en el sentit literal ja que ocupaven dotzenes de metres cúbics). Llavors, era comú que els encarregats de desenvolupar programari compartien lliurement els seus programes, ja que el que tenia valor era el maquinari, que costava molts (molts!) diners. Aquest comportament cooperatiu era habitual entre els diferents grups d'usuaris

de l'època, com ara DECUS (grup d'usuaris de DEC), en aquest context no eren concebibles moltes de les restriccions de les llicències que tenim actualment, com el de limitar el nombre de màquines en les que es pot fer córrer un programa o el nombre de còpies realitzables del mateix.

En els anys 70, l'aparició del microxip (1971 Intel 4004) va assenyalar el principi de la davallada en picat del preu del maquinari (profetitzat per la llei de Moore), i va anunciar la vinguda de la microinformàtica (en aquells moments els ordinadors es dividien entre gran ordinadors (*mainframes*) i *mini* ordinadors com el PDP de DEC més assequibles per a organitzacions mitjanes. Aquest escenari motivà el naixement de les primeres empreses dedicades a desenvolupar programari. Moltes d'elles van començar essent fundades per *hackers* que es trobaven al voltant dels centres de càlcul de les universitats.

Algunes d'aquestes empreses van començar a no facilitar el codi font als seus clients, usuaris o a altres investigadors, com havia estat habitual, cercant un avantatge competitiu. Controlant el codi font es manté el mercat captiu.

4.2.2.3 Epístola de Bill Gates als aficionats a la microinformàtica.

El 3 de Febrer de 1976 Bill Gates, president de la recent fundada companyia Micro-Soft (llavors amb guió intercalat) va enviar la següent carta a la revista per a aficionats a la microinformàtica "*Homebrew Computer Club Newsletter*":

By William Henry Gates III

February 3, 1976

An Open Letter to Hobbyists

To me, the most critical thing in the hobby market right now is the **lack of good software courses, books and software itself. Without good software and an owner who understands programming**, a hobby computer is wasted. **Will quality software be written** for the hobby market?

Almost a year ago, Paul Allen and myself, expecting the hobby market to expand, hired Monte Davidoff and developed Altair BASIC. Though the initial work took only two months, the three of us have spent most of the last year documenting, improving and adding features to BASIC. Now we have 4K, 8K, EXTENDED, ROM and DISK BASIC. The value of the computer time we have used exceeds \$40,000.

The feedback we have gotten from the hundreds of people who say they are using BASIC has all been positive. Two surprising things are apparent, however, **1) Most of these "users" never bought BASIC (less than 10% of all Altair owners have bought BASIC), and 2) The amount of royalties we have received from sales to hobbyists makes the time spent on Altair BASIC worth less than \$2 an hour.**

Why is this? **As the majority of hobbyists must be aware, most of you steal your software. Hardware must be paid for, but software is something to share. Who cares if the people who worked on it get paid?**

Is this fair? One thing you don't do by stealing software is get back at MITS for some problem you may have had. MITS doesn't make money selling software. The royalty paid to us, the manual, the tape and the overhead make it a break-even operation. **One thing you do is prevent good software from being written. Who can afford to do professional work for nothing? What hobbyist can put 3-man years into programming, finding all bugs, documenting his product and distribute for free?** The fact is, no one besides us has invested a lot of money in hobby software. We have written 6800 BASIC, and are writing 8080 APL and 6800 APL, but there is very little incentive to make this software available to hobbyists. Most directly, the thing you do is theft.

What about the guys who re-sell Altair BASIC, aren't they making money on hobby software? Yes, but those who have been reported to us may lose in the end. They are the ones who give hobbyists a bad name, and **should be kicked out of any club meeting they show up at.**

I would appreciate letters from any one who wants to pay up, or has a suggestion or comment. Just write to me at 1180 Alvarado SE, #114, Albuquerque, New Mexico, 87108. Nothing would please me more than being able to hire ten programmers and deluge the hobby market with good software.

Bill Gates

General Partner, Micro-Soft

(Extret de <http://www.blinkenlights.com/classiccmp/gateswhine.html> referit per wikipedia.org i reproduït assumint permís implícit donat que es tracta d'una carta oberta)

Gates va escriure aquesta carta empès per la evident frustració (expressada a la carta) davant la distribució "lliure" del seu programa BASIC (Fig 4.1) (un intèrpret d'un llenguatge de programació d'alt nivell molt adequat per a programadors novells i

aficionats) entre els usuaris del ALTAIR 6800, és a dir sense pagar els *royalties* a Microsoft pel seu ús.

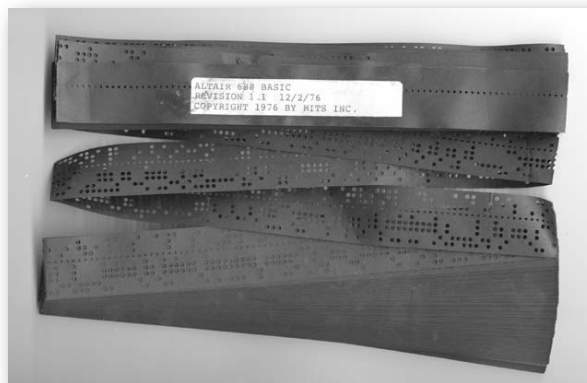


FIG. 4.1 EL PROGRAMA BASIC PER L'ALTAIR 680

Extret de http://www.swtpc.com/mholley/Altair/Altair_Basic.htm

En aquesta carta Gates exposa les seves motivacions en declarar que de l'ús, còpia i distribució *fraudulenta* de programari és quelcom que impedeix que es desenvolupi bon programari i que existeixin bons desenvolupadors amb coneixements sobre programació de microordinadors. Els arguments de Gates es poden resumir en els següents punts.

- Considerar que el maquinari és quelcom que s'ha de pagar, però el programari aliè es quelcom a compartir i fer-ho **és robar**.
- Usar i compartir programari sense pagar-lo és la causa que es deixi d'escriure programari de qualitat.
- Les persones que han desenvolupat el programari han de cobrar per la seva feina.
- Ningun desenvolupador dedicarà 3 anys d'esforç a desenvolupar, provar i documentar un programari per distribuir-lo de franc.
- Cal perseguir (literalment expulsar a patades) els que distribueixen programari que no els pertany i guanyen diners fent-ho.

Més endavant revisarem aquests arguments.

4.2.2.3 End User License Agreement.

El programari privatiu es distribueix sota unes condicions estipulades per un acord de llicència que l'usuari ha d'acceptar per poder usar el programari. Aquesta acceptació es fa desprecintant el sobre que conté el programari o prement un botó en el programa d'instal·lació.

Un *End User License Agreement (EULA)* estipula que l'usuari no ha comprat el programari (tot i que tingui aquesta sensació [Adell, 2007]) sinó el dret d'usar-lo sotmesos a un conjunt de restriccions. La llicència s'ha d'acceptar per usar el programari, però aquesta llicència només es posada a disposició de l'usuari un cop ha comprat el programari. Les restriccions habituals solen ser la limitació del nombre d'instal·lacions o

execucions simultànies del programari, la limitació del nombre de còpies de seguretat que en podem realitzar (si no hi ha alguna arquitectura de control que eviti fer-ne cap). S'impedeix descompilar el programa, estudiar com està fet o analitzar el format en que s'emmagatzemen les (nostres!) dades. El programa sols pot ser utilitzat per a determinades finalitats i, finalment, també es limita la responsabilitat i la garantia del fabricant del programa.

Algunes de les primeres EULA prohibien fins hi tot publicar anàlisis del funcionament del programari, atemptant fins hi tot contra la llibertat d'expressió.

4.2.2.4 Programari privatiu. Pràctiques associades.

A poc a poc es va anar imposant un model de distribució de programari empaquetat: els programes es subministraven compilats, sense el codi font. Els anys 80 van començar a aparèixer batalles legals per assumptes vinculats a "drets" sobre programari. La interfície d'usuari del sistema operatiu Macintosh (MacOS), que els tècnics de Apple van desenvolupar inspirats en el projecte intern "Alto" de Xerox (mai comercialitzat), va ser copiada més tard per Microsoft en el producte Windows. Apple va demandar Microsoft perquè els tècnics de Microsoft havien accedit al projecte per poder desenvolupar el programari d'ofimàtica per al MacOS. La història del programari desde llavors ha estat vinculada a les sentències judicials.

Més endavant a EEUU es van començar a admetre les patents sobre programari, introduint molt més soroll a l'escenari dels productors de programari, ja que avui en dia és impossible escriure un programa sense infringir centenars de patents. Elements tan elementals per la construcció de programari com el *link*, la *finestra*, o *enviar imatges i vídeo per una xarxa de dades* estan patentats.

Moltes patents del programari registren elements que pertanyen al domini dels hàbits i coneixements implícits dels usuaris com el "*doble click*" sobre una icona, o usar un sobre per a representar un sistema de correu. El sistema de patents permet que algunes empreses s'apropriïn de coneixement universal. I evidentment això frena el desenvolupament, ja que limita la possibilitat que altres desenvolupadors aprofitin les mateixes solucions.

De ben segur que la relació negativa entre el sistema de patents i el desenvolupament sostenible és un camp de recerca amb prou abast com per dedicar-hi unes quantes tesis doctorals, en especial les patents farmacèutiques i les patents sobre energies alternatives als combustibles fòssils.

Un cas especialment escandalós són les patents que l'empresa Blackboard ha registrat, l'any 2006, sobre usos de la Web com a plataforma de suport a l'educació. Usos que evidentment Blackboard no ha inventat.

El programari es distribuïa sota les condicions d'un acord o contracte de llicència d'ús de programari. Segons aquesta llicència el client obté els drets d'ús sota determinades restriccions. Aquestes restriccions generalment afecten:

- El temps que es pot fer servir el programari.
- Els propòsits per als que es pot fer servir el programari.
- El nombre de màquines on es pot executar i fins hi tot la potencia de càlcul.
- Les condicions sota les que el client pot redistribuir el programari.

Addicionalment una llicència d'ús inclou les limitacions de la garantia i les limitacions de les responsabilitats que el proveïdor de software es nega a assumir.

Amb l'extensió la pràctica de distribuir el programari sota llicències d'ús i la no inclusió del codi font del programa neix el que avui anomenem programari privatiu. Amb el programari privatiu apareix el rol d'usuari final del programari. Un usuari que sols ha de conèixer el funcionament de les interfícies del programari i que no té possibilitat de modificar la funcionalitat o corregir el programari.

4.2.2.5 Arquitectures de control i programari privatiu

Una arquitectura de control defineix les condicions d'un entorn amb el propòsit de limitar el comportament de l'individu. La història del programari privatiu es desenvolupa en paral·lel a l'aplicació e invenció de noves formes d'arquitectures de control vinculades al programari.

La no distribució del codi font fou la primera aplicació d'arquitectura de control sobre el programari.

Tècniques com les *bombes lògiques* limiten el temps durant el qual un usuari podia utilitzar un programari. Els programes de tipus *shareware*⁵⁴ farien populars més endavant aquestes bombes de temps com a sistema per obligar els usuaris a adquirir una llicència. Aquesta pràctica va motivar que durant els anys 80 molts ordinadors no tinguessin mai la data correcta al calendari intern...

⁵⁴ Programes que es distribueixen de franc i ofereixen una versió limitada (en el temps o funcionalitats) com a acció comercial per aconseguir que els usuaris satisfets es "registren" el programa, és a dir: que paguin la llicència.

Alguns programes es van començar a distribuir amb codi específic que comprovava que s'executessin en un maquinari autoritzat, o amb dispositius de seguretat com les anomenades motxilles criptogràfiques.

El món dels videojocs va aportar solucions imaginatives com la *Mojo-wheel* (Fig 4.2) que calia per poder jugar al *Monkey Island* de Lucas Arts. Aquesta solució imaginativa consistia en tres rodes de cartró que calia girar per obtenir combinacions que demanava el programa en començar a jugar.



FIG. 4.2 LA MOJO-WEEL AMB ELS CODIS D'ACCÉS AL MONKEY ISLAND II

Altres tècniques de protecció anti-còpia consisteixen en distribuir el programari en discs amb errors de lectura (o de checksum) en llocs específics del medi físic que els programes de còpia solen substituir per zeros i es pot detectar si s'està treballant amb una còpia.

Moltes de les proteccions contra còpia del programari privatiu han estat trencades pels anomenats "code-crackers".

4.2.2.6 Extensió al món dels continguts digitals.

Els desenvolupadors de programari privatiu per protegir la seva creació van utilitzar com a eina legal els drets d'autor o copyright. Amb l'aparició de la multimèdia el vincle entre el programari i els continguts (literaris, gràfics, musicals, audiovisuals...) es va estrènyer encara més. Els distribuïdors de continguts tenien la necessitat protegir els seus drets de distribució en entorns digitals.

Així doncs les arquitectures de control es van començar a aplicar tant pel programari com per als continguts digitals. Aquestes proteccions s'implementen emprant tots els medis tecnològics disponibles. Moltes vegades aquestes proteccions estan contravenint drets dels compradors com és el dret de còpia privada.

4.2.2.7 Confiança cega?

Quan hom instal·la un programari privatiu, del que no en pot llegir el codi, ha de confiar cegament en que aquest programari fa allò que la documentació disponible diu que fa. Generalment es pot comprovar que un programari implementa determinades funcionalitats, però no hi ha forma de saber si això és el que fa i si és tot el que està fent el programari.

Per exemple el processador de textos Microsoft Word (versió Office 97) amaga un videojoc de "pinball" en el seu codi. Existeixen exemples d'aquests "*ous de pasqua*" en molts altres programes comercials (com Excel, Norton Antivirus, Adobe Photoshop...). En molts casos es tracta de fotografies dels programadors i missatges de broma amagats⁵⁵ que no causen cap mal a l'usuari. Excepte el fet que aquests *ous de pasqua* ocupen espai de disc i memòria, i fan que milions d'ordinadors funcionin més lentament. [Barceló, 2001]

Quan un ordinador està connectat a una xarxa de dades, com Internet, és molt fàcil que un programari envii informació que compromet la privacitat de l'usuari. Per exemple, si hom instal·la un *firewall*⁵⁶ en un ordinador amb el sistema operatiu *Windows XP* amb diversos programes privatis instal·lats, podrà veure com molts programes intenten enviar o rebre dades d'*Internet*, encara que l'usuari no ho hagi demanat ni en sigui conscient. El *Windows Media Player*⁵⁷ envia informació sobre les cançons (o vídeos) que s'estan escoltant i a canvi n'obté informació addicional, però està enviant informació a un servidor de Microsoft sense que l'usuari en sigui conscient (tot i que potser ho ha autoritzat en un contracte de llicència que usualment no ha llegit però ha acceptat).

Aquesta arquitectura de control tan simple deixa l'usuari en una posició de vulnerabilitat, i a mesura que la societat de la informació evoluciona i l'activitat social es desenvolupa més i més al voltant de ginys TIC aquest fet resulta més greu. Ginys com els telèfons

55 Un programa de Microsoft incorporava una fotografia trucada de Bill Gates en "top less".

56 Un "firewall" és un artefacte de programari o maquinari que gestiona la seguretat d'una connexió de xarxa. El firewall monitorja l'accés als ports TCP/IP tant desde la xarxa com desde els processos d'una pròpia màquina, per evitar que determinat programari envii dades a l'exterior de forma no desitjada.

57 *Windows Media Player* és un programari reproductor multimedia que es distribueix juntament amb el sistema operatiu Windows.

mòbils o els receptors GPS executant programari del que se'n desconeix tota la funcionalitat real són una amenaça a la privacitat de persones i empreses (Fig 4.3). Per exemple Spyphone és una companya que distribueix telèfons Nokia amb alteracions per a ser usades per espia l'usuari o a l'entorn, per exemple usar-se com a micròfon espia.

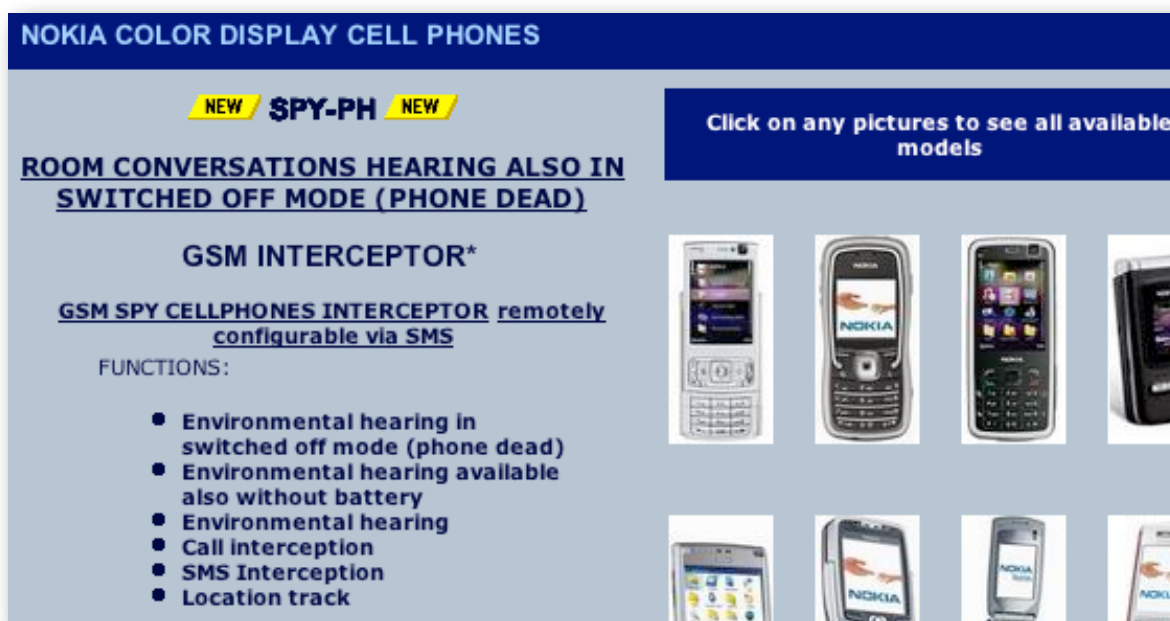


FIG. 4.3 IMPRESSIÓ DE PANTALLA D'UNA WEB PROMOCIONAL DE L'SPYPHONE
 Font: http://www.endoacustica.com/spy_telephone.htm Accedit Març 2008⁵⁸

4.2.2.8 La reacció contrària: pirates del ciber-espai

L'aparició de les primeres arquitectures de control ja va motivar el sorgiment de contramesures. Quan es va començar a no proporcionar el codi font amb el programari, es va motivar l'aparició de programes des-compilejadors que extreien una versió (no massa comprensible) del codi font del programari executable. Llavors la majoria dels programadors estaven acostumats a treballar amb llenguatges de baix nivell (llenguatges assemblejadors) i el volum (en línies de codi) del programari era manejable per a un *hacker*.

Els *hackers* accedint al codi descompilejat o directament al codi màquina trampejaven el programari i n'eliminaven les mesures restrictives. Llavors es comença a parlar de programes *crackejats* o *piratejats*.

Les empreses distribuïdores de programari acostumen a publicar informes de les pèrdues que tenen a causa de la pirateria informàtica. Es mostren xifres multimilionàries i es

⁵⁸ Informació obtinguda a través del treball de recerca realitzat per els estudiants Pablo Casado, Antonio Molina i Alejandro Touza

reclamen a les administracions la legislació de mesures punitives i indemnitzacions als afectats, un altre tipus d'arquitectura de control. Aquests informes que declaren pèrdues milionàries es basen en línies augmentatives fal·laces, donat que parteixen de l'assumpció falsa de que cada copia il·legal és una venda menys.

Un efecte real que no contemplen aquests informes és que el fàcil accés a còpies pirates de determinat programari elimina certs nínxols de mercat per a programari específic de baix cost (o programari lliure), desplaçat per grans suites de programari (massa) genèric. Aquests productes col·lapsen el mercat com a estàndards de facto gracies, precisament, a la seva difusió "*il·legal*".

4.2.2.9 Un cas d'estudi. *dBase* vs *Access*

Durant els anys 80 l'ús de programari pirata era àmpliament estès. Com a exemple paradigmàtic podem explicar que representants del fabricant de programari *Ashton Tate* eren presentats en una conferència a Barcelona com els autors del programari de bases de dades més utilitzats a Espanya⁵⁹: *dBase III*. El conferenciant es va mostrar molt honrat per aquest fet però va lamentar que la seva empresa només hagués venut a Espanya 5 llicències.

Però seguim amb la història: *Ashton Tate* es va trobar en una situació privilegiada per a negociar amb empreses i administracions públiques l'adquisició per part d'aquestes de llicències de la nova versió de la seva base de dades (*dBase IV*) i processador de text (*Framework IV*). La difusió de còpies *pirates* havia fet la promoció gratis a *Ashton Tate*.

Avui dia als usuaris més novells d'ofimàtica no els sona el nom *dBase* (i menys encara *Framework*). Aquest producte va ser escombrat del mercat de les "*petites bases de dades*" per un dur competidor: *Microsoft Access*. Aquest programari es distribueix amb la versió professional de la suite *Microsoft Office* des de les primeres versions.

L'any 1995 Microsoft va posar a la venda el sistema operatiu Windows 95 com a substitut del sistema operatiu dels PC's fins a la data: el DOS. L'èxit de *Windows 95* va afavorir la difusió de Microsoft Office, no hi ha dubte. Però cal tenir en compte que en els PC's amb *Windows 95* hi seguien funcionant aplicacions *MS-DOS* com *dBase IV* que els usuaris ja tenien (amb o sense llicència) i coneixien.

59 Més de 5.000 segons els estudis de mercat previs al llançament de la següent versió del producte. El mercat del programari ha crescut en diversos ordres de magnitud des de llavors.

Ashton Tate va crear una versió de dBase per a Windows amb funcionalitats iguals o superiors a les d'Access. Com s'explica que la versió Windows de dBase no tingués èxit i que Access es fes amb el mercat canviant els hàbits dels usuaris?

Una explicació pot venir del fet que les còpies *pirates* de *Microsoft Office* circulaven a dojo entre usuaris professionals i domèstics, i no implementava eines de protecció específiques i fins hi tot s'instal·lava amb números de sèrie com "000-000-000-000" o "123-456-789-000".

Actualment *Microsoft Office* domina de forma abassegadora el mercat domèstic de "suites d'oficina", quasi tot amb còpies *pirates*, mentre el seu competidor Open Office que es distribueix de franc (ja que és programari lliure) ha d'esgarrapar quotes d'ús mica en mica. Novell, la companyia propietària del programari Wordperfect i Quattro Pro, ha mantingut durant els darrers deu anys una pugna legal amb Microsoft per aquestes pràctiques que van eliminar el seu producte del mercat⁶⁰.

Els usuaris s'han acostumat a usar Microsoft Office i prefereixen piratejar que usar un altre producte legalment. Com a conseqüència, les empreses paguen llicències d'Office perquè és el programa que els seus treballadors saben fer servir. Microsoft, Ashton Tate i tants altres fabricants han estat aprofitant l'efecte social de la pirateria per ocupar una posició preeminent en el mercat.

Malgrat els informes que parlen de les pèrdues milionàries per culpa de la pirateria, els fabricants de programari privatiu no deixen de fer beneficis.

4.2.3 El programari lliure

4.2.3.1 ARPA i ARPANET: el caldo de cultiu.

L'ARPA (Advanced Research Projects Agency) fou el nom de l'organisme que el Departament de Defensa dels Estats Units va crear el 1958 com a conseqüència de la Guerra Freda. Un dels projectes desenvolupats per l'ARPA fou ARPANET(1969): una xarxa telemàtica que inter-connectava ordinadors remots. L'arquitectura de xarxa d'ARPANET fou conseqüència de la necessitat de tolerància a fallades en cas d'un eventual atac termonuclear; si un node cau la resta pot seguir operant. [Ceruzzi, 1998]

⁶⁰ <http://www.tgdaily.com/content/view/36499/118/> Accedit Març 2008

La xarxa ARPANET inter-connectava centres de recerca militar i universitats; fou la precursora de l'actual Internet. El fet que aquesta xarxa estigués a disposició de les universitats, va servir com a mitjà de comunicació entre estudiants i investigadors vinculats a les TIC d'arreu del món. Fruit d'aquesta comunicació sorgeixen les primeres comunitats de *hackers*.

4.2.3.2 UNIX

"UNIX no és tant un sistema operatiu com una tradició oral "
Neal Stephenson

A finals dels anys 60, l'empresa General Electrics va crear el projecte MULTICS (Multiplexed Information and Computing Service) amb l'objectiu de crear un sistema operatiu independent del maquinari que permetés la interoperabilitat entre sistemes informàtics. Però aquest projecte va acabar fracassant per la seva extrema complexitat.

El 1969, Ken Thompson i Dennis Ritchie, dos enginyers que havien treballat en el projecte Multics, creen la primera versió del sistema operatiu Unix seguint una aproximació més simple i menys ambiciosa. El nom "Unix" completa un joc de paraules a la inversa entre el món de la informàtica i la ciència ficció: Els anys 50 el prolífic escriptor Isaac Asimov (*El bon doctor*) va escriure una sèrie de contes sobre una supercomputadora anomenada MULTIVAC en honor a l'UNIVAC-1, el primer ordinador fabricat per UNIVAC, l'empresa fundada per Eckert i Mauchly els enginyers creadors del ENIAC i per tant pares de la informàtica moderna.

Unes de les característiques de Unix que suposaven un avenç en el seu temps eren la possibilitat d'utilitzar-lo en diferents plataformes de maquinari i la seva capacitat *multiusuari* (ja que es podien connectar diversos terminals a un mateix ordinador) i *multiprocés* (podien executar-se diversos programes a la vegada).

El 1974, Thompson y Ritchie publicaren al simpòsium de sistemes operatius de l'ACM (Association for Computing and Machinery⁶¹), un article sobre el sistema Unix que havien dissenyat. Els laboratoris Bell que van començar a rebre peticions d'universitats i centres de càlcul demanant-los una còpia del codi font de UNIX que AT&T proporcionava per uns pocs dòlars sense proporcionar servei tècnic.

Aquest sistema operatiu es va començar a estendre progressivament en el món universitari. Donada la falta de manteniment i suport tècnic, eren els propis usuaris qui

61 <http://www.acm.org>

l'havien de mantenir; s'iniciava així la tradició d'ajuda entre usuaris, els quals intentaven solucionar-se problemes mútuament, fomentant així l'intercanvi d'informació a través de diferents fòrums en els servidors d'ARPANET.

La Universitat de Berkeley a finals dels anys 70 va alliberar la primera versió del Unix BSD (Berkeley Software Distribution), que incloïa diverses eines, dissenyades a la pròpia universitat, que milloraven considerablement la versió original de l'Unix d'AT&T. Un dels *hackers* involucrats en el desenvolupament de les primeres versions de la BSD fou Bill Joy qui, anys més tard, fundaria l'empresa Sun Microsystems⁶², on el Unix seria el sistema operatiu utilitzat en tota la seva gamma de maquinari.

El 1979, AT&T va alliberar la versió 7 de la seva versió de Unix i va començar a posar grans dificultats per distribuir el codi font. A Berkeley van seguir innovant, desenvolupant millores i distribuint l'UNIX amb el codi font. AT&T va començar a adoptar una actitud de fabricant de programari de privatiu i fins i tot va arribar a querellar-se contra els autors del BSD Unix. Aquesta actitud va crear molts recels envers AT&T entre la comunitat científica i universitària.

4.2.3.3 Richard Stallman, GNU i la FSF

Richard Stallman treballava al laboratori d'intel·ligència artificial del MIT. A principis dels anys 80, companys seus del laboratori van fundar la companyia Symbolics, amb l'objectiu de substituir el programari lliure del laboratori pel programari privatiu que desenvolupaven ells. Entre 1983 i 1985 Stallman es va dedicar a duplicar el treball fet pels programadors de Symbolics per impedir que aquests es fessin amb el monopoli d'ordinadors del laboratori.



FIG 4.4. EL NYU (EN ANGLÈS GNU) ÉS LA MASCOTA DE LA FREE SOFTWARE FOUNDATION I EL PROJECTE GNU

Stallman creia (i creu) que el codi font dels programes ha d'estar accessible per tothom, això el va dur a fer públic el 1985 el Manifest GNU [Stallman, 1985] en el qual declarava les seves intencions i motivacions per crear una alternativa lliure al sistema UNIX.

62 <http://sun.com>

L'anomenà GNU⁶³ (acrònim del joc de paraules recursiu Gnu No és Unix). GNU també vol dir "nyu" en anglès d'aquí que s'adoptés aquest animal com a mascota (Fig 4.4) i logotip de la Free Software Foundation (FSF⁶⁴) que també va posar en marxa⁶⁵.

La Free Software Foundation va crear un repositori⁶⁶ per distribuir el programari lliure, eines de comunicació per donar suport a l'aparició d'una comunitat de desenvolupadors de programari lliure i, el més important, va proposar una sèrie de llicències per compartir el programari. La zebra va ser escollida com a animal mascota d'aquest.

Richard Stallman va utilitzar serveis d'assessoria jurídica ja que sabia que el codi que desenvolupaven lliurement els *hackers*, al no estar protegit per una llicència podia ser robat per companyies i distribuïts sota EULA's. La solució trobada per Stallman i els assessors de la FSF va ser el Copyleft: donar la volta a la base de la propietat intel·lectual (*copyright*).

Així es va aprofitar la llei del *copyright* per oferir un marc en el que poder compartir el programari garantint certs drets del autor, com la necessitat de citar l'autor original en els treballs derivats. La reputació és un valor molt important a les comunitats de programari lliure.



FIG. 4.5 "ESTAMPETA" DE SANT IGNÚCIUS, ROL ADOPTAT HUMORÍSTICAMENT PER STALLMAN PER PREDICAR EL PROGRAMARI LLIURE.

63 <http://www.gnu.org>

64 <http://www.fsf.org>

65 Algunes il·lustracions incloses so es troben numerades ni referides als índexs corresponents. Això és perquè no aporten contingut específic però malgrat això han estat incloses en les darreres revisions d'aquest treball per aportar un element contextual al lector.

66 La paraula "repositori" és una adaptació de l'angles *repository* usat en informàtica per referir-se a espai compartit i estructurat de fitxers informàtics.

Des de llavors, Richard Stallman s'ha dedicat a “predicar” el Programari Lliure (i ho fa literalment disfressant-se se sant iGnucius, figura que desperta una branca pròpia d'art religiós⁶⁷ com es veu a la Fig 4.5 i Fig 4.6).

4.2.3.4 Free Software

Richard Stallman diu que el programari ha de ser lliure (*free software*), però lliure en el sentit de llibertat (com les que eliminen els EULA) no en el sentit de gratuït. Aquesta distinció és especialment necessària en anglès ja que el mot “*free*” té un doble significat: lliure i gratuït. La web de GNU diu “*Free as in free speech, not free beer*”, que podem traduir com “lliure com en llibertat d'expressió, no barra lliure”.

El *programari lliure* és una forma ètica d'entendre el programari, la forma en que es desenvolupa, es comercialitza, distribueix i s'utilitza. Segons aquesta ètica el programari per a ser lliure ha de respectar 4 llibertats [GNU1]:

- Llibertat 0: llibertat per a fer-lo servir per a qualsevol propòsit. El programari lliure s'ha de fer servir per al que l'usuari vulgui, on vulgui, quan vulgui i les vegades que ho vulgui.
- Llibertat 1: llibertat per a tenir accés al codi font i poder-lo estudiar i millorar.
- Llibertat 2: llibertat per a redistribuir el programari.
- Llibertat 3: llibertat per a fer-hi modificacions i distribuir-ne les millores. El programari ha de poder ser millorat, modificat i adaptat a nous camps d'utilització



FIG. 4.6 STALLMAN CARACTERITZAT COM EL CHÉ GUEVARA

Aquestes llibertats fomenten el sorgiment de comunitats al voltant del programari, el seu desenvolupament, formes d'ús, documentació i evolució. Aquestes comunitats es basen en uns valors compartits; ètica, col·laboració, ciència, competitivitat, seguretat, eficiència, privacitat, no discriminació i llibertat.

⁶⁷ Retrat de Sant iGnucius <http://www.flickr.com/photos/30142075@N00/16419362/in/photostream/>

El *programari lliure* es distribueix a través de diversos mecanismes (Web, xarxes P2P, repositoris de continguts digitals, sistemes CVS), aquesta distribució s'ha de fer conjuntament amb el codi font (per complir amb la llibertat 3) i una documentació adequada (que forma part del propi programari). Aquesta distribució es fa segons una llicència, que és l'element legal essencial que garantitza que el programari sigui lliure i que l'ús que se'n faci no n'alteri la condició (tot i que treballs derivats poden ser o no programari lliure segons la llicència).

L'accés universal al codi font del programari té un efecte social d'acumulació de coneixement. Les solucions als problemes estan a disposició de tota la comunitat (*No cal re-inventar la roda, però podem posar-hi suspensions i controls de frenada antiblocants.* [Bustamante, 2006]). Així els desenvolupadors de programari poden, com els científics, veure-hi més enllà perquè ens trobem com Isaac Newton a espatlles de gegants.

4.2.3.5 Linux

"Linux no és la solució a tots els problemes (si es que alguna cosa així pot existir), però hi estem treballant."
Alan Cox

El projecte GNU i la Free Software Foundation (FSF) es van concentrar en el desenvolupament d'eines necessàries per construir un sistema operatiu: editors (emacs), compiladors (gcc, gbd) i en les utilitats bàsiques per a la gestió del sistema. GNU no ha estat mai un sistema operatiu complet perquè no disposava d'un nucli funcional (Kernel). Però les eines que havien desenvolupat i compartien com a programari lliure es podien compilar per a diversos sistemes operatius i des del principi van ser usades per usuaris de UNIX d'arreu.

L'objectiu de Stallman era desenvolupar un sistema operatiu complet i estava embarcat en el desenvolupament d'un *Kernel* molt ambiciós i tecnològicament avançat.

Però el 1991 un jove finès anomenat Linus Torvalds se li va avançar, quan va anunciar que havia escrit la seva versió d'un Kernel de Minix. (Una versió educativa de Unix dissenyada per Andrew S. Tanenbaum⁶⁸) i que havia anomenat Linux. Trovalds feia públic el seu desenvolupament sota la llicència General Public License (GPL desenvolupada per

68 Minix s'explica en detall en el llibre *Operating systems Design and Implementation*. d'Andrew S. Tannenbaum i Albert S. Woodhull, actualment en tercera edició (2006). S'han desenvolupat 3 versions de Minix, les dues primeres com a eina educativa i la tercera amb objectiu de ser un sistema apte per a producció alternativa a Linux, GNU o altres versions de UNIX lliures. <http://www.minix3.org/> (Accedit Març 2008).

la FSF) i convidava a tothom a provar el seu programari i a contribuir en el seu desenvolupament.

Unint el Kernel de Linus amb les eines de GNU s'aconseguia obtenir un sistema operatiu complet i funcional que fos programari lliure: el GNU/Linux. El pingüí fou escollit com a mascota de GNU/Linux (Fig 4.7)



FIG. 4.7 EL PINGÜÍ ÉS LA MASCOTA DEL SISTEMA OPERATIU GNU/LINUX

Quinze anys després GNU/Linux està consolidat i implantat arreu del món com a alternativa a sistemes operatius privatis (especialment les versions de Windows) tant per a servidors com per a estacions de treball. Linux es representa arreu amb la figura d'un pingüí somrient.

La importància de Linux va més enllà d'un simple Kernel o de la obtenció d'un sistema operatiu lliure, ja que hi ha altres sistemes operatius que es poden considerar programari lliure (com la versió FreeBSD de l'Unix de Berkeley o, recentment, OpenSolaris) sinó que, ve donada per la forma de treball que l'acompanya.

Actualment existeixen diverses distribucions de GNU/Linux, cadascuna amb el seu propi nom, tal i com estipula la llicència GPL.

4.2.3.6 La Catedral i el Basar

El projecte Linux introdueix una nova forma de desenvolupar programari i la millor manera d'explicar-ho és citar l'assaig "La catedral i el basar" de Eric S. Raymond.

Creía que el software más importante (...) necesitaba ser construido al modo de las catedrales, ser cuidadosamente ensamblados por magos o pequeñas bandas de hechiceros trabajando en un espléndido aislamiento, sin que hubiera lugar al lanzamiento de versiones de prueba antes de que hubiera llegado el momento.

La comunidad Linux, por contra, parecía semejarse a un gran bazar bullicioso

con diferentes agendas y enfoques (adecuadamente reflejado por los repositorios de software Linux, que admitían contribuciones de cualquiera) del cual solo parecía posible que emergiera un sistema coherente y estable mediante una sucesión de milagros (... Única explicación) para intentar comprender porqué el mundo Linux no solo no se desmoronaba en medio de una colosal confusión, sino que parecía ir de logro en logro a una velocidad difícil de imaginar para los constructores de catedrales.”

[Raymond, 1999]⁶⁹

El model de construcció de catedrals, heretat de les metodologies de la enginyeria industrial, està en crisi endèmica [Pressman, 2004]. Mentre que el model de Basar, on els desenvolupadors col·laboren sense estar organitzats jeràrquicament, motivats per interessos i agendas diferents, i on les versions del programari es posen sense manies a disposició dels usuaris (malgrat no siguin versions estables), dona resultats sorprenents obtenint programari d'alta qualitat en poc temps.

La necessitat de cooperar entre les diverses comunitats de programari lliure fa que aquestes adoptin i generin estàndards oberts. Això augmenta la interoperabilitat del programari, genera sinergies entre les comunitats que es beneficien de la llei de Metcalfe: “La utilitat d'una xarxa és proporcional al quadrat dels seus usuaris”. [wikipedia:en:metcalfe]

El programari lliure a més d'aportar una visió de com s'ha de distribuir el programari de forma ètica i justa, demostra aportar quelcom més: la metodologia de treball en comunitat, compartint el coneixement i on hom pot revisar la feina de tothom permet obtenir programari de qualitat.

*“The power of the new software movement stems from the **gift culture** that lies at the heart of the open code development model.... People are willing to enter into gift economies because they trust that they will someday share in the wealth that the community freely passes among itself.”*

[Berkman Center of Internet and Society, 1999]

Alguns investigadors han comparat l'economia d'Internet i de les comunitats FLOSS (Free Libre Open Source Software⁷⁰) amb “l'economia del regal” practicada per les tribus natives Nord Americanes i en l'antiga societat xinesa.

Within small tribal societies, the circulation of gifts established close personal

69 L'original és en anglès.

70 Els darrers anys l'acrònim FLOSS s'està emprant com a denominador comú del programari lliure. A més FLOSS representa un joc de paraules, ja que FLOSS significa en Anglès rentar-se les dents.

bonds between people. In contrast, the academic gift economy is used by intellectuals who are spread across the world. Despite the anonymity of the modern version of the gift economy, academics acquire intellectual respect from each other through citations in articles and other forms of public acknowledgement. Scientists therefore can only obtain personal recognition for their individual efforts by openly collaborating with each other through the academic gift economy. Although research is being increasingly commercialised, the giving away of findings remains the most efficient method of solving common problems within a particular scientific discipline.”

[Barbrook, 1998]

El moviment pel Coneixement Lliure, del que parlarem més endavant, proposa la adopció d'una economia del regal aplicada al coneixement de la mateixa manera que el Programari Lliure ho aplica al codi font del programari.

4.2.3.7 Open Source, encunyant un terme políticament correcte.

El programari lliure progressava d'esquena a la indústria del programari. Un dels possibles motius és la figura de Richard Stallman, massa extravagant i controvertida. El seu to messiànic i revolucionari no s'adiu amb les grans empreses (productors o consumidors de programari), que es mantenen allunyades de tot el relacionat amb ell i de la FSF.

No obstant, com a metodologia la forma de treballar dels *hackers* que comparteixen codi i informació aporta uns avantatges innegables. L'any 1998 Eric S. Raymond, Bruce Perens i l'editor Tim O Reilly van proposar el terme “*Open Source*” (codi obert) com a alternativa a “Free software” (literalment programari lliure).

Eric S. Raymond i Bruce Perens van fundar la “Open Source Initiative” (OSI) com a ens alternatiu a la FSF. L'estratègia de la OSI Open Source centra el seu discurs en els avantatges metodològics: **el procés de desenvolupament compartint el codi condueix a obtenir un programari de qualitat superior al programari privat amb costos i temps de desenvolupament menors**. Aquesta diferència s'evidencia especialment quan el programari entra en fase de manteniment correctiu o perfectiu. La OSI pronuncia un discurs merament tècnic amb el qual empreses com IBM, ORACLE o Sun Microsystems poden combregar amb més facilitat que no pas amb el d' Stallman.

Mentre que la OSI parla de metodologia i de qualitat, la FSF parla de filosofia, ètica i llibertat. Fora d'això són moviments semblants, si no idèntics. Per això en general es

parla de Free (Libre) and Open Source Software (FOSS, o FLOSS) parlant dels dos moviments combinats. Assumirem també que quan usem l'expressió "programari lliure" ens referirem o bé al moviment FOSS o a un programari concret publicat sota una de les moltes llicències FOSS.

El primer gran èxit de la OSI fou l'alliberament del codi del navegador web Netscape Navigator que es va transformar en Mozilla. En aquell moment Netscape es trobava enmig d'una mena de guerra amb Microsoft pel control dels navegadors web. Microsoft havia començat a distribuir el seu navegador Internet Explorer integrat en el sistema operatiu Windows 98 i estava guanyant quota de mercat a Netscape Navigator (distribuït de forma gratuïta). El motiu d'aquesta guerra era la lluita per el control dels protocols de la web.

Tot i que la web esta basada en protocols estàndard regulats per el World Wide Web Consortium (W3C)⁷¹ si una implementació privativa es torna un estàndard de facto, l'empresa que controla aquesta implementació pot introduir *millores* al format corrompent-lo i convertint-lo en un format privatiu. És la estratègia coneguda com Embrace-Extend-And-Extinguish. [Wikipedia:en:Embrace,_extend_and_extinguish]

4.2.3.8 Característiques de l'Open Source

Bruce Perens, membre fundador de la OSI i antic coordinador de Debian (la darrera distribució de GNU/Linux no vinculada a una empresa), va determinar la llista de condicions que un programa ha de satisfer per poder ser considerat d'OS. Aquestes condicions basades en les directrius de la comunitat de programari lliure Debian [Berens, 1998] són:

1. **Lliure redistribució:** No es pot impedir la venda o distribució del programa o d'una part del mateix. De la mateixa manera, tampoc no es pot exigir el pagament d'un cànon o taxa a canvi de la seva distribució per part de tercers.
2. **Codi font:** El programa ha d'incloure el seu codi font o s'ha de poder obtenir lliurement i no se'n pot restringir la distribució.
3. **Treballs derivats:** No es pot impedir realitzar modificacions o treballs derivats del programa i **cal permetre**⁷² que aquests treballs es distribueixin sota les mateixes condicions que el programari original.
4. **Integritat del codi font de l'autor:** Es pot exigir que una versió modificada del programa tingui un nom i número de versió diferent que el programa original. Així es protegeix l'autor original de la responsabilitat sobre versions derivades. Les modificacions es poden distribuir com a pegats (*patch*) del programa.

71 <http://www.w3c.org>

72 Mentre que la OSI proposa que "cal permetre" la redistribució sota la mateixa llicència, la FSF defensa que "s'ha d'imposar"

5. **Sense discriminació de persones o grups:** Les condicions d'ús del programa no poden ser discriminatòries envers una persona o un grup de persones⁷³.
6. **Sense discriminació d'àrees d'iniciativa:** No es pot negar a ningú fer ús del programa amb una finalitat determinada, com per exemple comercial o militar.
7. **Distribució universal de la llicència:** Els drets del programa s'han d'aplicar a tothom a qui es redistribueixi el programa i sense cap condició addicional.
8. **La llicència no ha de ser específica d'un producte:** Els drets que es garanteixen a l'usuari del programa no han de dependre de que el programa formi part d'una distribució o d'un paquet de programari determinat.
9. **La llicència no ha de restringir a altre programari:** la llicència no pot imposar el tipus de llicència d'un altre programari distribuït conjuntament.
10. **La llicència ha de ser tecnològicament neutral.**

Cal destacar que el terme Open Source és un pont estès entre les organitzacions (empreses i governs), els *hackers* posseïdors dels coneixements sobre com desenvolupar programari de gran qualitat i el convenciment de que la forma de fer-ho passa per col·laborar compartint coneixement i codi.

Les empreses (les grans empreses del món de la informàtica que veuen una forma de plantar a cara a una Microsoft cada dia més gran i hegemònica) se n'adonen que poden aprofitar les tècniques i metodologies del Open Source per obtenir bons productes de base sobre els que oferir un valor afegit als seus clients. És a dir se n'adonen que el programari lliure pot conduir a un nou model de negoci no basat en el programari empaquetat sinó en el coneixement i el servei.

4.2.3.9 Llicències per triar i remenar

Les diferències de parer entre la FSF, la OSI i els interessos que impulsen les diverses comunitats FOSS han conduït al fet que existeixin 64 possibles llicències per llicenciar programari FOSS. Aquestes llicències es poden dividir en dos grans grups: les víriques i les no víriques. Les llicències víriques, com la GPL proposada per la FSF el 1985, obliguen que els treballs derivats d'una llicència retinguin la mateixa llicència. Tenir accés al codi font permet, i causa, que la majoria dels nous projectes que s'inicien usin parts d'altre programari, practica anomenada "mashup". En el moment de decidir si usar un programari com a base per a un nou desenvolupament algunes organitzacions són molt receloses d'usar programari amb llicències víriques, per por de les obligacions que estiguin adquirint amb el codi.

⁷³ Alguns paquets de programari i continguts no permeten, sigui per llicència o per arquitectura de control, que es descarreguin desde segons quins països o per determinades finalitats.

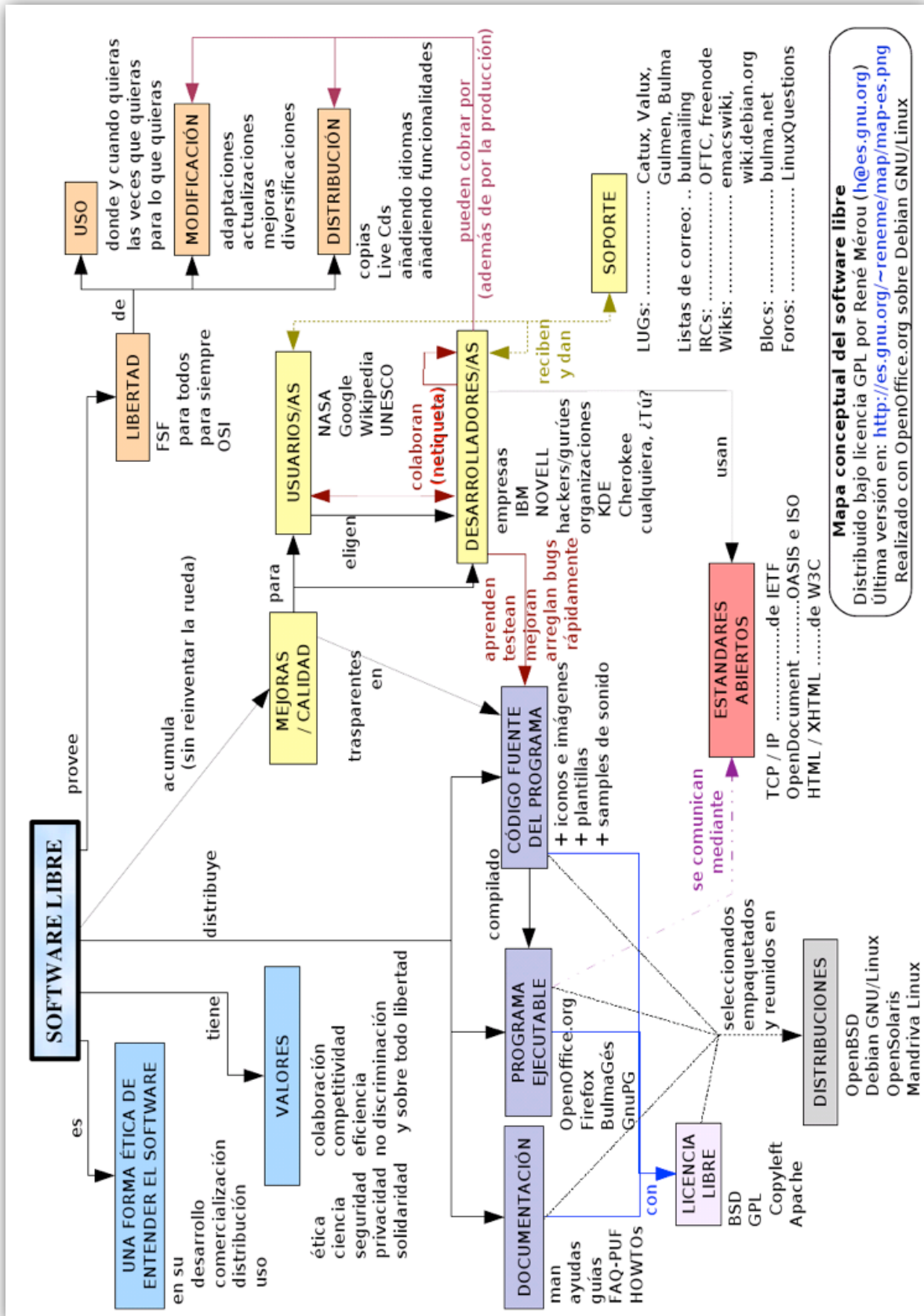


FIG. 4.8 MAPA CONCEPTUAL DE PROGRAMARI LLIUERE

4.2.4 Programari lliure i desenvolupament sostenible.

El fenomen del programari lliure en ben pocs anys ha tingut una revolada notable dins i fora el món de la informàtica. L'informe sobre el desenvolupament humà del 2001 del PNUD en indica en el seu pròleg

El programari lliure és una eina per al desenvolupament sostenible en especial per als països en vies de desenvolupament.

[PNUD, 2001].

La declaració de la cimera sobre la societat de la informació de l'any 2003 ens diu:

*És fonamental que existeixi un **accés equitatiu** als programes informàtics per a integrar i fomentar les societats de la informació i la comunicació, per això **essencial disposar de plataformes diverses.***

[Cimera Societat Informació, 2003]

El monopoli que poden obtenir (i persegueixen) els fabricants de programari privatiu va en contra de l'interés general. Si sistema operatiu que fa servir tothom (particulars, empreses i governs) és controlat per una sola companyia i que aquesta mantingui el codi com a secret industrial és una amenaça a l'accés equitatiu i una porta oberta a una situació de monopoli artificial. El mateix es pot aplicar als sistemes de comunicacions, formats de dades, criptografia etc.

Hem de ser conscients dels efectes polítics i reglamentaris dels programes informàtics en la societat (...)

[Cimera Societat Informació, 2003]

El programari no és una tecnologia neutra, ja que modela el comportament humà i els processos de treball i socials. Per tant cal:

Conscienciar, mitjançant polítiques que pertoquen al públic i programes específics, els efectes i beneficis que es deriven dels diferents models de programes informàtics.

[Cimera Societat Informació, 2003]

El programari de base: sistemes operatius, eines i protocols d'accés a la xarxa (web i mòbil), eines per editar, visualitzar i compartir documents, etc; és un recurs comú de la societat (global) de la informació. Aquest programari no pot estar sota un monopoli ni ser part de secrets industrials. Però tampoc és possible prescindir dels fabricants de programari. La solució del "Open Source" deixa de banda les posicions més extremes de la FSF i admet la indústria del programari creant un marc on es poden aplicar nous models de negoci compatibles amb la col·laboració i el compartir coneixements.

Però cal conscienciar als usuaris de la necessitat d'usar programari de base lliure, obert o com en vulguem dir. Els usuaris han de ser conscients de que si el programari de base no es lliure, no poden saber que està fent el programari en realitat (recordem l'exemple dels ous de pasqua benignes o no):

En particular, deu fomentar-se el programari lliure, que es pot utilitzar, estudiar, modificar i redistribuir lliurement per a qualsevol propòsit, i que per les seves característiques ofereix beneficis i oportunitats des del punt de vista social, educatiu, científic, polític i econòmic. És necessari reconèixer, fer publicitat i aprofitar els importants avantatges que ofereixen aquest tipus de programes per als països en desenvolupament, doncs són de baix cost, fomenten i estimulen sòlidament les economies locals i regionals, es poden adaptar a les cultures i als idiomes locals, són més segurs, permeten la creació de capacitat, etc. (...)
[Cimera Societat Informació, 2003]

La darrera frase citada mereix un repàs més detallat.

4.2.5 Programari lliure i desenvolupament local: despesa vers inversió.

La FSF ha hagut de lluitar des del primer dia amb l'estigma del “free” per evitar la sensació de que el programari lliure és quelcom de franc. Una cosa gratuïta, en la societat actual, té la connotació de ser quelcom que no és prou bo, com si es tractés d'un “ganxo” per a vendre una altra cosa (la primera dosi és gratis). De fet molts teòrics del desenvolupament sostenible mantenen que el problema ambiental prové de no assignar valor econòmic a recursos ambientals (com l'aire net, l'absència de contaminació a les aigües o un entorn saludable en el que habitar).

Però **el programari lliure no és de cost zero**. El programari lliure s'ha de desenvolupar (un projecte de programari lliure sempre comença per la necessitat d'un desenvolupador [Raymond, 1997]), ja sigui des de zero o adaptant altres peces de programari lliure pre-existents a les necessitats concretes que hi hagi.

Per molt programari lliure que existeixi, mai no es podran satisfer les necessitats de tot usuari o organització. El programari lliure pot satisfer unes necessitats de base (que és el primer que ha cobert) a partir d'on es poden construir solucions a problemes concrets.

Deixar de fer servir programari privatiu requereix també un esforç i voluntat. Cal formar els usuaris, cal planificar la transició, cal identificar quines necessitats estaven cobertes abans i poden deixar de ser cobertes. No és gratis. Per exemple existeixen estudis

(finançats per Microsoft) que mostren els costos de deixar d'usar Windows i Microsoft Office per passar a usar GNU/Linux i Open Office (l'alternativa de programari lliure a la configuració hegemònica de programari d'escriptori).

El fet important és que a la llarga, independentment de que el cost sigui més baix (que ho és), els recursos dedicats en la implantació d'aquest programari lliure es transformen en **inversió** - ja que aquest procés implica un aprenentatge profund de la tecnologia a través de l'estudi i modificació del codi font, les persones i empreses vinculades als projectes adquireixen nous coneixements i habilitats - en comptes de ser una **despesa** - ja que tot l'esforç i aprenentatge es fa sobre un producte tancat .

Dedicar esforços, per pocs que siguin, a aprendre a usar programari privatiu implica obtenir un coneixement dependent i hipotecat a la voluntat del fabricant. Es com si tots els cotxes usats a un país, vinguessin amb el capó soldat i no fos legal veure el motor. Tot un país de conductors, amb un gran nivell de pilotatge, però on solament el fabricant (estranger) pogués reparar o adaptar a les noves necessitats (com normatives d'emissions de gasos). En aquest escenari sols hi hauria despesa en automoció. Ni coneixement, ni inversió, ni indústria, ni desenvolupament.

Quan un país comença a usar programari lliure, els tècnics poden estudiar el codi, adaptar-lo a les necessitats i contribuir a la comunitat (global) d'usuaris de programari lliure amb nous desenvolupaments i projectes.

La despesa en programari lliure implica una inversió en coneixement que reverteix a la indústria. De fet la indústria té un nou camp de negoci adaptant, millorant i creant noves eines de valor sobre el programari lliure de base.

Atès això l'ús del programari lliure:

(Té un) baix cost, fomenta i estimula sòlidament les economies locals i regionals, es pot adaptar a les cultures i als idiomes locals,son més segurs, permeten la creació de capacitat, etc. (...)

I per tant:

Els governs deuen promocionar la utilització de programari lliure en els col·legis, en l'educació superior i en l'administració pública.

[Cimera Societat Informació, 2003]

4.2.6 Dificultats d'Implantació del programari lliure

Malgrat la Open Source Initiative (OSI) vulgui mantenir el programari lliure en la part tècnica de l'equació, el cert és que, tal com planteja i promou la FSF, el terme "programari lliure" (*Free software*) té un pes polític que pot conduir a la presa de decisions tècniques basades en raonaments no tècnics. Ja sigui en un sentit o en un altre.

És cert que el programari lliure ha aconseguit posar a disposició universal un programari d'alta qualitat i seguretat. Però ni s'ha aconseguit que tot el programari sigui lliure, ni s'ha aconseguit que el programari lliure estigui a disposició de qualsevol usuari. El cost d'accés o la disponibilitat del codi font no són les úniques barreres d'accés al programari.

La facilitat d'ús (usabilitat) i d'accés per a persones amb discapacitats (accessibilitat) són factors importants a tenir en compte en el moment d'adoptar una plataforma de programari, i sovint assignatures pendents del programari lliure. Els usuaris informàtics arrossegueu una inèrcia en l'hàbit d'ús del programari amb que han après a fer anar els ordinadors. I aquest programari és quasi sempre privatiu.

La introducció en una organització del programari lliure de forma obligatòria per decisió presa "*des de dalt*" pot ser una mala estratègia sinó és acompanyada per accions de formació, conscienciació dels usuaris i d'una parametrització del programari a usar per adaptar-lo a les necessitats específiques de l'entorn on s'ha d'implantar.

La introducció d'un nou programari i forma de treballar causa inevitablement un rebuig en els usuaris. Es canvien els processos de treball, les interfícies i, per llei de Murphy, les antigues funcionalitats que el nou sistema no implementi seran les que els usuaris trobaran a faltar més.

Per tant, si es vol apostar per l'adopció de programari lliure cal considerar implantacions progressives (per això molts projectes de programari lliure ofereixen versions per a Windows), combinades amb campanyes de capaciació dels usuaris i abduir els usuaris atraient-los amb noves funcionalitats i millores. Malauradament aquesta serà també l'estratègia dels fabricants de programari privatiu, que ofereixen noves funcionalitats i programari de franc (que no lliure).

Actualment l'assignatura pendent del programari lliure és la facilitat d'ús i configuració del sistema operatiu GNU/Linux, esglaió que impedeix que molts usuaris no experts

accedeixin al programari lliure. Iniciatives com UBUNTU o més recentment GUBUNTU (una versió de Google de la distribució Ubuntu) estan avançant molt en aquest sentit⁷⁴.

4.2.7 Formats oberts i lliures

La interoperabilitat és la capacitat d'un sistema informàtic per a compartir informació amb altres sistemes. Els formats d'emmagatzemament d'informació i els protocols de comunicació entre sistemes són elements estratègics a la societat de la informació i són usats per les empreses que volen implantar un estàndard de facto vinculat al seu programari.

El format .DOC del processador de textos de Microsoft és actualment un format estàndard de facto controlat per aquesta companyia. Quan hom envia fitxers en aquest format està obligant al receptor a utilitzar aquesta aplicació privativa i única que llegeix aquest format correctament. Usant formats tancats (no oberts o lliures) per a compartir informació potencia la creació d'estàndards de facto, la qual cosa implica estendre els monopolis de programari i la dependència absoluta d'un únic proveïdor de programari per a accedir a la nostra documentació.

Un àrea en la qual els formats són summament importants és la d'Internet. El World Wide Web Consortium (W3C)⁷⁵ defineix els protocols, llenguatges i formats estàndards per a la web. Però els fabricants de programari privatiu apliquen la tècnica anomenada: *“Embrace, extend and extinguish”*, que consisteix en començar utilitzant un estàndard obert, afegir-li extensions privatives per a crear un format expandit, “compatible” amb l'estàndard oficial, en nom d'una suposada innovació, per a després convertir-lo en l'estàndard de facto i acabar amb la competència. [Adell, 2007]

Unes pàgines web, per exemple, només es poden veure adequadament amb cert navegador, obliguen a les persones que vulguin veure-les a usar aquest programari. Si s'usen extensions propietàries, encara que siguin gratuïtes, s'obliga als altres a instal·lar programari privatiu i tancat per a veure els nostres continguts multimèdia.

El navegador web de programari lliure Mozilla Firefox integra en el seu codi part de codi privatiu per poder visualitzar extensions no estàndards ni obertes que acostumen a haver a les pàgines web. Quan la fundació Debian va voler incloure el codi de Firefox en una

74 I diuen les males llengües que Microsoft amb les molèsties que causa la interfície de Windows Vista està donant també un ajut al programari lliure. En tot cas es tracta de percepcions subjectives però prou generalitzades i que l'autor comparteix.

75 <http://www.w3c.com>

distribució plenament Open Source de Linux va haver de crear una distribució alternativa del codi de Firefox sense aquestes extensions, seguint els designis de la GPL aquesta distribució té un altre nom (IceWeasel) i logotip.

Altres estratègies conegudes són integrar el programari en el sistema operatiu fent de tal manera que sigui impossible la competència (com és el cas de Windows Media Player, Internet Explorer, Outlook Express pels que hi ha hagut litigis arreu del món) o no facilitar informació vital sobre el sistema a la competència perquè el seu programari funcioni pitjor que el propi. Si un fabricant convertís en imprescindible el seu programari per a usar la xarxa, llavors Internet estaria completament en les seves mans.

4.3 El coneixement a la societat de la informació i el coneixement.

La digitalització de continguts culturals (llibres, música, imatges, vídeo, etc.) ha estès el debat relatiu a la llibertat del programari a tot tipus de continguts culturals digitals o digitalitzables.

Per una banda hi ha grans empreses multinacionals amb un gran poder econòmic i mediàtic que són propietàries dels drets d'explotació de continguts valorats en molts diners. Aquest negoci es veu amenaçat per la facilitat que tenen els usuaris de duplicar els continguts digitals i compartir-los o revendre'ls en economia submergida (*comerç pirata o top manta*).

4.3.1 Protecció de continguts digitals.

El *copyright* és una figura legal que apareix el S.XIX (a la convenció de Berna) per garantir l'exclusivitat en l'edició d'una obra escrita als editors (no als autors). Més endavant va anar evolucionant de diverses formes en cada país diferenciant el dret de l'autor a rebre el reconeixement per la seva obra i el dret d'explotació de la obra. La exclusivitat de la distribució d'una obra determinada permet augmentar-ne el *valor* per damunt dels costos de duplicació i distribució donat que per artífici legal es converteix en un recurs escàs.

4.3.1.1 Copyright copia privada i canon.

La aparició de tecnologies com la fotocopiadora, el casset magnetofònic o el vídeo van posar a disposició de la major part de la població la possibilitat de realitzar còpies domèstiques de continguts sotmesos a *copyright*. D'altre banda hi ha legislacions, com la d'Espanya, que reconeixen el dret del comprador a realitzar la **copia privada** dels continguts que ha comprat. La còpia privada no s'ha de confondre amb la **còpia de seguretat**. Per compensar les *hipotètiques pèrdues* dels *propietaris dels drets d'explotació* (no necessàriament els autors) de continguts es va establir per llei el pagament d'un **canon compensatori** que es paga amb la compra de dispositius per a fer còpies com les cintes de casset (que s'han deixat de fabricar l'any 2007) o els aparells per fer fotocopies.

Tal com s'ha exposat prèviament, la introducció de les TIC degut a l'immens factor multiplicador, canvia les regles del joc i altera els usos socioeconòmics. En menys de 10

anys els continguts audiovisuals enregistrats de forma analògica han desaparegut completament del mercat (excepte per a usos de col·leccionisme com els discs de vinil) i el suport en paper per a llibres i publicacions perdura solament perquè representa clars avantatges en el seu ús que les interfícies informàtiques (segueix essent més còmode llegir en paper que en una pantalla).

Però aquests continguts audiovisuals, al igual que el programari, són es poden reproduir i distribuir informàticament a un cost molt baix, quasi irrisori. Les lleis van per darrere dels usos socials i tecnològics, i en aquest cas sembla ser que compliquen més les coses que no pas facilitar-les.

Arreu del món han aparegut “emprenedors” que comercialitzen *còpies no autoritzades*, (altrament dites *còpies pirates*) de continguts digitals amb copyright: són el que es coneix popularment com “*el top manta*” perquè els continguts els exposen a terra sobre una flassada venedors ambulants amb tendència fugissera respecte de les autoritats policials.

Aquesta activitat econòmica i il·legal (que s’aprofita de l’inflament dels preus dels continguts respecte del cost de producció i distribució) es confon amb la pràctica socialment estesa d’intercanviar còpies privades ja sigui personalment en forma de discs o amb comunitats d’usuaris través de xarxes tipus “*peer to peer*” (xarxa “entre parells” o P2P).

4.3.1.2 L’impacte de les Xarxes P2P

En el model de xarxa de computadors més habitual hi ha màquines que adopten el rol de servidors i la resta actuen com a clients consumidors d’informació. Per exemple la Web, el correu electrònic o el protocol de transferència de fitxers (FTP) funcionen així. El model de xarxa P2P trenca aquest esquema per un disseny on tots els nodes de la xarxa tenen el mateix rol de productor i consumidor d’informació.

Robert Metcalfe, fundador de 3Com Corporation i dissenyador del protocol Ethernet per a xarxes locals, va observar que les noves tecnologies són només útils en la mesura que moltes persones les usen. Quantes més persones utilitzen un programari, una xarxa, un model, un llibre, un joc, etc. més valuós es torna i més usuaris atreu, incrementant alhora la seva utilitat i la velocitat amb que és adoptat (Fig 4.9). [Wikipedia:en:Metcalfe]

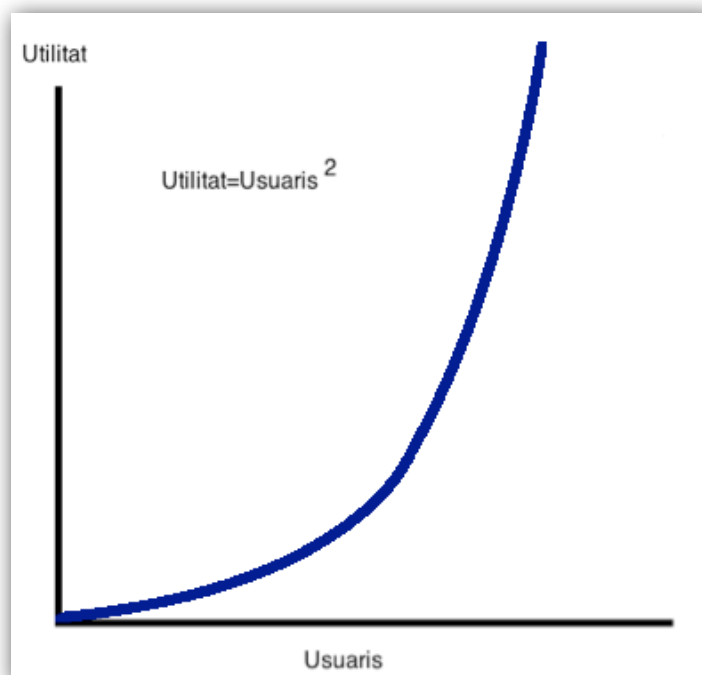


FIG. 4.9 LLEI DE METCALFE.

El primer de Juny de 1999 un estudiant de la Universitat de Northeastern a Boston anomenat Shawn Fanning va posar en marxa el seu programa **Napster** que permetia compartir fitxers de música MP3⁷⁶ emmagatzemats als discs durs *locals*⁷⁷ amb altres usuaris de la xarxa que executessin el programari **Napster**.

En comparació amb la Web on hi ha *pocs servidors*, en relació amb el nombre de clients, a les xarxes P2P hi ha tants clients com servidors ja que tots són *peers*. Seguint la llei de Metcalfe, la utilitat de les Xarxes P2P és proporcional al quadrat dels seus nodes i per tant molt més alta que la de la web per a la transmissió de fitxers. Moltes empreses usen el sistema P2P Bittorrent per a distribuir continguts legals (com *imatges*⁷⁸ de discs amb distribucions de programari lliure o propietari) donat que permet distribuir una gran quantitat de dades a molts destinataris amb un consum òptim d'amplada de banda.

Donat que les connexions a internet són de punt a punt (no hi ha *multicasting* a nivell de transport), per enviar un Gigabyte d'informació a un milió d'usuaris un servidor haurà de

76 El format de fitxer MP3 desenvolupat per un equip internacional d'enginyers de Philips, CCETT (Centre commun d'études de télévision et télécommunications), IRT, AT&T-Bell Labs and Fraunhofer Society, que permet representar una versió molt aproximada d'una funció d'ona sonora ocupant molt menys espai bits que la representació basada en un mostreig de valors de la funció a 44Khz i 16 bits estèreo (format WAV usada en el format Audio CD) [Wikipedia:en:mp3]. La aparició d'aquest format va propiciar l'inici d'intercanvi de musica per Internet. Actualment hi ha altres formats que ofereixen més compressió i qualitat, però MP3 continua essent el format més popular.

77 Generalment el terme "local" en el context de xarxes significa "l'ordinador on s'està executant un programa".

78 Una *imatge d'un disc* és un fitxer que conté una còpia completa del sistema de fitxers d'un disc, ja sigui un disc dur, un CD o un DVD. Com que aquests fitxers segueixen un estandar ISO, moltes vegades s'anomena a les imatges de discs: ISO's.

transmetre prop d'un PetaByte (1024 TeraBytes). Si la seva amplada de banda disponible és de 100 Mbits/s necessitarà aproximadament 3 anys per transmetre aquesta informació. Fent un calcul simplificat de costos, 100 Mbit/s és 5 vegades l'amplada de banda (de descàrrega⁷⁹) d'una línia ADSL disponible a Espanya. Suposant un preu equivalent i proporcional per un servei d'enviament de dades de qualitat (que serà més alt) el cost serà de 8100 € aproximadament, més els costos derivats del retard d'uns anys d'espera.

En canvi usant una xarxa tipus P2P com BitTorrent es pot transmetre en poques hores usant una amplada de banda domèstica les mateixes dades a tots 1.000.000. destinataris. Com que cada node de la xarxa P2P que rep el fitxer es converteix en transmissor del fitxer a la seva vegada, llavors com més destinataris descarreguen el fitxer més de pressa es distribueixen les dades. Mentre que al model web, com més clients es connecten al servidor més es va alentint el servei i es pot arribar a la saturació.

Però la Llei de Metcalfe no sols s'aplica al nivell tecnològic de l'intercanvi de dades també té una repercussió social que es demostra amb la extensió social del seu us.

Posteriors revisions a la llei de Metcalfe suggereixen que la utilitat d'una xarxa en realitat funciona seguint una relació $n \log(n)$.

(According to Brisco) the size of the Network Effect was proportional to $n \log(n)$ rather than Metcalfe's n^2 . They argue that this is quantitatively justified by thinking about the role of 'value' in the network: adding a new person to the network does not provide each and every other person on the network with a single unit of additional value. The additional value varies depending on what use an existing individual might make of the new one (as an example, some of your email contacts are many times more useful to you than the rest). As this relative value is dictated by a power law distribution, with a long tail, it can be shown mathematically that the network effect is proportional to $n \log(n)$ rather than n^2 .

*A power law distribution is represented by a continuously decreasing curve that is characterised by a very small number of very high-yield events (...) and a very large number of events that have a very low probability of appearing (...) (Benkler, 2006). Such power law distributions have very long 'tails' as the amplitude of a power law approaches, but never quite reaches zero, as the curve stretches out to infinity This is the **Long Tail**...*

[Anderson, 2006]

⁷⁹ La velocitat de sortida de les ADSL's sol ser 5 vegades més lenta.

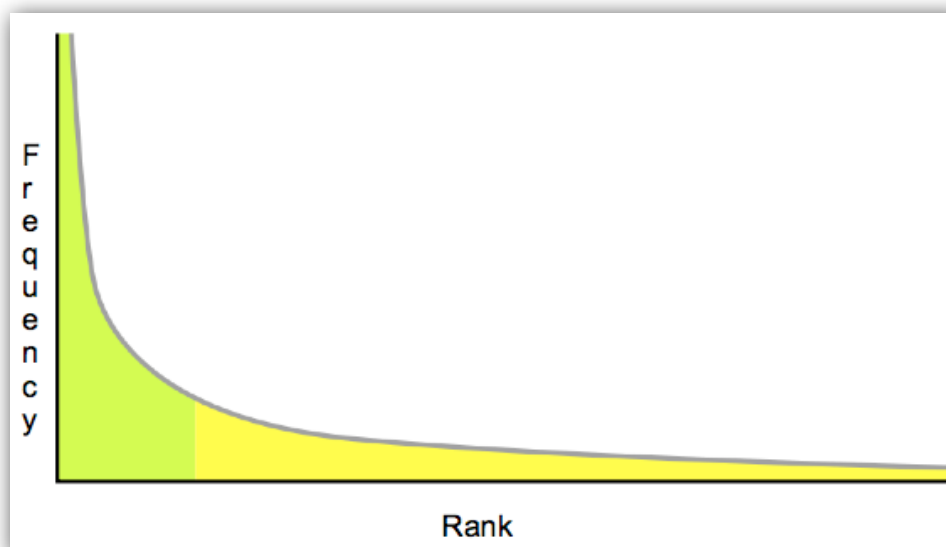


FIG. 4.10 LA LLARGA CUA

Font [Anderson, 2006]

Aquesta llarga cua (Fig 4.10), en la distribució de continguts i generadors de continguts en la actual Web (batejada per Tim O'Reilly com a Web 2.0), ha esdevingut el lloc més interessant, allà on es generen les noves tendències. És per això que els models de negoci que estan triomfant a internet són aquells que tenen en compte aquesta llarga cua, on es troben els individus. Un exemple d'això serien per una banda el model de negoci fallit de la filial de Telefònica: Terra⁸⁰, que pretenia crear un portal per on tothom passés (atès que els subscriptors del seu accés a internet tenien pre-configurada la pàgina de terra com a lloc per omisió) i aprofitar aquest flux de visitants per a fer negoci; i per altre el model de Google que amb el seu programa d'anuncis contextuals AdSense⁸¹ aconsegueix posar anuncis dels petits creadors de continguts, aconseguint arribar a aquesta llarga cua.

4.3.1.3 La Llei de Fractura

Segons Nicholas Negroponte [Negroponte, 1995], un efecte secundari de la revolució digital, el pas de la societat post industrial a la societat de la informació i el coneixement, és la ruptura del sistema polític, econòmic i social. Segons Negroponte la combinació de les lleis de Moore i Metcalfe donen pas a la **Llei de Fractura**: *“els sistemes socials, polítics i econòmics canvien en forma incremental; la tecnologia canvia de manera exponencial.”* (Fig 4.11)

⁸⁰ Tot i que alguns analistes consideren que la operació de Terra era en realitat un moviment d'especulació en els mercats de valors i que va ser tot un èxit per als seus promotors.

⁸¹ <http://google.com/adsense>

Els sistemes que conformen la civilització humana, incloent els comercials, es transformen segons passa el temps, però ho fan gradualment. Per exemple, les lleis evolucionen per acompanyar les característiques úniques de les noves tecnologies, però ho fan a un ritme més lent.

Els canvis tecnològics segueixen la trajectòria de la corba de Metcalfe, una vegada arribada la massa crítica necessària, la velocitat del canvi s'accelera exponencialment, i els efectes secundaris apareixen en l'abisme creixent entre els diferents ritmes de canvi.

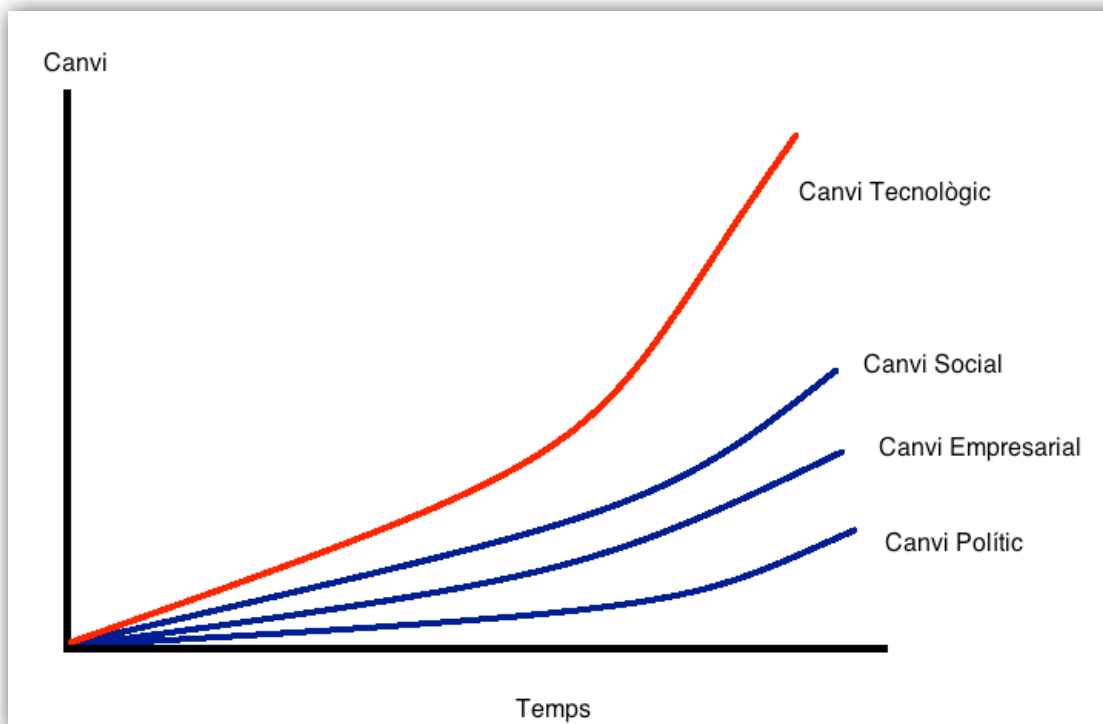


FIG. 4.11 LLEI DE FRACTURA

Quan les transformacions tecnològiques han arribat a la massa crítica, la fractura té lloc en altres sistemes que no tenen cap relació amb la tecnologia.

4.3.1.4 Fractura sobre els drets dels continguts digitals

En el cas del copyright estem davant un escenari de la llei de fractura. La societat accepta de forma natural el fet de compartir continguts a través de la xarxa. Mentre que part de la indústria i la maquinaria legal no accepten aquestes pràctiques ni el canvi d'escenari.

Això condueix a debats sobre les interpretacions de les lleis i dobles morals en un debat obert per una indústria que vol mantenir un model de negoci obsolet. És clarament una doble moral voler perseguir les xarxes d'intercanvi de continguts P2P per una banda i per

una altra exigir el cobrament del canon per còpia. Així com algunes possible interpretacions de la llei absolutament desproporcionades.

Mientras la industria de la cultura y el ocio... difunde la idea de que cualquier utilización no autorizada de sus productos es un delito castigado con la cárcel... los jueces absuelven incluso a manteros recomendando la vía civil cuando las ventas ilegales que realizan són de poca entidad. El Derecho Penal limita sus intervenciones a los ataques más intolerables a los pilares más imprescindibles para la convivencia.

Si interpretáramos nuestro Código Penal como le gustaría a la industria, la copia de una obra sería un delito castigado con seis meses a dos años de cárcel. Parece claro para cualquier persona que no simpatice con los campos de concentración que esa medida sería excesiva y desproporcionada.

(Según) Esa interpretación ... la copia no autorizada de un disco sería un delito mientras que el hurto en un comercio de una discografía original que no supere los 400 euros no es más que una falta. [...] el Derecho Penal no está para excluir a sectores sociales completos y se le exige una intervención mínima y proporcional

[Bravo, 2005]

4.3.1.5 Gestió dels drets digitals (DRM).

La protecció dels drets d'autor és un problema més cultural que tecnològic o legal. Tal com diu Steve Jobs CEO, fundador i "Gurú" d'Apple Inc. empresa propietària de iTunes, la tercera distribuïdora en vendes de continguts (música i vídeo) del món i primera en vendes del mercat online⁸².

DRM's haven't worked, and may never work, to halt music piracy. (...) there are many smart people in the world, some with a lot of time on their hands, who love to discover such secrets and publish a way for everyone to get free (and stolen) music.

[Jobs, 2007]

No obstant les principals companyies de la indústria informàtica (Intel, Microsoft, IBM i HP) han fundat la *Trusted Computing Platforms Alliance* (TCPA) amb l'objectiu de redefinir l'arquitectura del maquinari. La TCPA proposa la implantació de tecnologies tipus DRM (Digital Rights Management) en els mateixos xips de les plaques dels ordinadors.

⁸² Segons dades de la pròpia Apple en convenció Macworld 2008.

Bàsicament això comporta que els ordinadors construïts segons aquesta arquitectura (incloent l'anomenat xip Fritz) impediran al programari prendre control total del maquinari.

D'aquesta manera el maquinari tindrà dos modes d'us: *privilegiat* i *no-privilegiat*. El mode *no-privilegiat* no podrà executar les instruccions de descodificació de continguts digitals, o accedir a determinats perifèrics com les sortides digitals d'àudio i vídeo. El propietari (malgrat l'hagi pagat) no podrà executar programari en mode privilegiat sinó és programari certificat i signat criptogràficament per la TCPA. No obstant el sistema operatiu sí que podrà prendre accions sense el coneixement i autorització de l'usuari com denunciar telemàticament les activitats il·lícites del propietari.

La Free Software Foundation va publicar el 29 de juny de 2007 la versió 3.0 de la GPL en la que es limit la distribució de programari llicenciat sota GPL v3.0 juntament amb maquinari que incorpori DRM. Però per la seva banda Linus Torvalds propietari de la llicència del nucli (*kernel*) del sistema operatiu Linux s'oposa a aquest redactat i ja ha declarat que el *kernel* seguirà sota llicència GPL v2.2

HP està desenvolupant una versió de Linux que funcioni amb el xip Fritz. Una vegada el mecanisme de control està integrat en el maquinari, malgrat que l'usuari tingui accés a tot el codi font del programari que s'executa en el seu maquinari mai sabrà exactament que està fent en realitat el dispositiu.

Així doncs la *computació fiable* (trusted computing) és fiable per les gran companyies, no pels usuaris. De fet es una forma de prendre el control del maquinari i dipositar-lo en mans dels fabricants.

Actualment la major part dels continguts digitals que es distribueixen online incorporen algun sistema de DRM que impedeix que es copiïn més d'un cert nombre de vegades o incorpora altres restriccions.

La gestió de drets digitals és una arquitectura de control que limita els drets del usuari/ consumidor/client, com el de la copia privada, i en casos com les propostes de la TCPA atempta contra la privacitat que a Espanya (o a EEUU) és un dret constitucional.

4.3.1.6 Un model de negoci qüestionat

Steve Jobs, responsable de la botiga online amb més èxit actualment: iTunes, defensa que serà millor per a la indústria un model de negoci on els continguts es distribueixin sense limitacions. Jobs addueix que el 70% de la música encara es ven en format CD,

que no incorpora cap sistema DRM. Darrerament Apple Inc. ha convençut EMI Records Inc. (la tercera distribuïdora de música en volum de vendes a nivell mundial) que comercialitzi els seus continguts sense DRM a través de iTunes.

Les grans empreses distribuïdores de continguts en general en són les autores, amb excepció de les grans produccions de cinema o videojocs que requereixen una gran inversió i organització per dur-les a terme. Els autors habitualment depenen de les grans distribuïdores perquè donin a conèixer al gran públic les seves obres. Una altre dada a tenir en compte és el petit percentatge de les vendes que arriba a mans dels autors, sigui en el sector literari o el de la música.

Molts autors⁸³ estan optant per compartir lliurement les seves obres per poder arribar a una màxima difusió. Això no vol dir que les obres no es puguin comercialitzar, sinó que les obres poden ser distribuïdes lliurement a més de ser distribuïdes pel canal comercial.

De fet, moltes de les obres citades a la bibliografia han estat editades i es venen en llibreries, i alhora estan disponibles lliurement a la web.

4.3.2 Coneixement lliure

*“Linux is subversive.”
Eric S. Raymond.*

El Programari Lliure, tant com a filosofia com a pràctica, ha transcendit l'àmbit del programari i s'està aplicant al domini de totes les formes de representació de coneixement i d'expressió cultural. **L'Open Movement** promou una actitud social propícia a treballar, col·laborar i publicar de formes que reflecteixin el mateix esperit d'obertura, col·laboració, compartició i transparència del moviment FLOSS. L'Open Movement també té una tendència a usar eines (Programari Lliure) i formats lliures (Estandars Oberts).

I found that the open source movement nurtures a philosophy that values certain freedoms related to knowledge dissemination (e.g., sharing, reuse, redistribution, non-commercial) and favours unique collaborative processes and tools (e.g., digital repositories, open-access journals, blogs, wikis) in the creation of new knowledge.

[Raymond, 1997]

83 <http://creativecommons.org/commoners> Accedit 20/12/2008

4.3.2.1 Llicències per a continguts lliures

Per poder compartir els continguts amb seguretat (existeixen molts casos documentats en els que la indústria discogràfica s'ha apropiat de cançons rebudes com a maquetes d'artistes novells i les ha fet cantar a artistes consagrats) la organització Creative Commons va aplicar les regles del joc del programari lliure a qualsevol tipus de contingut digital. D'aquí apareix el concepte de **coneixement lliure** o **coneixement obert**.

Creative Commons ofereix un conjunt de llicències de copyright (drets d'autor a Europa), per tal que els autors de creacions puguin usar-les per compartir el seu treball amb garanties legals de que ningú s'apropriarà del seu treball. En funció de les preferències que es tingui a l'hora d'atorgar drets i posar condicions sobre l'obra, es poden escollir varis tipus de llicència combinant uns pocs paràmetres [Creative Commons, 2002].

We use private rights to create public goods: creative works set free for certain uses. Like the free software and open-source movements, our ends are cooperative and community-minded, but our means are voluntary and libertarian. We work to offer creators a best-of-both-worlds way to protect their works while encouraging certain uses of them — to declare "some rights reserved."

[Creative Commons, 2002]



Les llicències Creative Commons (CC) han aconseguit un gran èxit de difusió en molt pocs anys gràcies a dos factors molt importants:

- CC ha aconseguit cobrir tots els casos amb sols 6 llicències.
- CC **ha aconseguit explicar de forma senzilla** les característiques principals d'aquestes llicències amb la combinació de 4 icones. De forma que els autors i usuaris entenen fàcilment el que permet o no cada llicència, fet que facilita la decisió de compartir i l'ús dels continguts.




També es pot optar per no posar condicions i posar el treball en el domini públic. Al dret espanyol i europeu això no es pot fer, doncs els drets d'autor es divideixen en morals i patrimonials, i els primers són propietat de l'autor i són intransferibles. [Pescaires, 2004].

La selecció del tipus de llicència és senzilla si es fa mitjançant l'eina que s'ofereix al web de Creative Commons. Els paràmetres de la llicència s'han associat a unes icones de fàcil comprensió i actualment de significat universal.

Sou lliure de:

-  copiar, distribuir i comunicar públicament l'obra
-  fer-ne obres derivades

Amb les condicions següents:

-  **Attribution.** You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).
-  **Noncommercial.** You may not use this work for commercial purposes.
-  **Share Alike.** If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same or similar license to this one.

- Quan reutilitzeu o distribuïu l'obra, heu de deixar ben clar els termes de la llicència de l'obra.
- Alguna d'aquestes condicions pot no aplicar-se si obteniu el permís del titular dels drets d'autor.
- No hi ha res en aquesta llicència que menyscabi o restringeixi els drets morals de l'autor.

FIG 4.12 DESCRIPCIÓ "APTA PER A ÉSSERS HUMANS" D'UNA LLICÈNCIA CREATIVE COMMONS 2.5

4.3.2.2 Cultura Lliure

Del *Open Movement* i el Programari Lliure en neix una nova cultura: La **Cultura Lliure** (Free Culture) [Wikipedia:en:Free culture] es refereix a una situació on els artefactes culturals es posen a disposició de tothom. Els participants d'una *cultura lliure* tenen el dret d'usar i modificar els artefactes compartits, però també tenen el deure moral de retornar a la comunitat les millores que elaborin.

La representació del coneixement compartit a la Cultura Lliure es coneix com **Continguts Oberts (Open content)**:

Open Content is a phrase derived from the term open source and refers to any type of creative work (e.g., essays, poetry, photographs, audio, video) that is published in a format that allows, and often encourages, the copying, editing and sharing of that content. (...) The term is attributed to David Wiley and his Graduate work at Brigham Young University in the late 1990s.

[Moody, 2006]

Els Continguts Oberts estan disponibles per al seu ús, modificació i redistribució sota una llicència compatible de la mateixa manera que el programari lliure.

4.3.2.3 Eines de difusió de la cultura lliure

La Cultura Lliure igual que el Programari Lliure conté certs elements subversius (tot i que el sistema els intenta absorbir amb cops d'efecte com el terme Open Source) un dels més evidents és la pràctica que podríem anomenar directament **Open Publishing** per manca d'una traducció adequada. L'Open Publishing consisteix en publicar continguts a Internet usant programari i llicències lliures de forma que es fomenta la transparència de la informació i es democratitzen els processos per publicar, comentar, participar i redistribuir continguts.

Una de les possibles definicions d'Open Publishing és:

Open publishing means that the process of creating news is transparent to the readers. They can contribute to a story and see it instantly appear in the pool of stories publicly available Readers can see editorial decisions being made by others. They can see how to get involved and make editorial decisions.

[Couros, 2006]

L'Open Publishing és una activitat altament subversiva que permet a qualsevol persona sense necessitat d'acreditació de cap mena fer públic allò que li sembli. El ciutadà de cop i volta té veu, i la seva veu té la mateixa audiència potencial que els grans mitjans de comunicació. L'Open Publishing està transformant la societat a través d'un efecte que es pot explicar com abaixar el volum de la televisió, permetent escoltar allò que diuen les persones.

Les xarxes d'Open Publishing, sovint anomenades **Indymedias** com Indymedia, a molts països i idiomes, o Slashdot, la seva versió en castellà: barrapunto⁸⁴ o darrerament **meneame.net**⁸⁵ que actualment poden tenir tant impacte com els grans medis de comunicació.

Indymedias are restructuring the traditional news hierarchy of publishers, “advertisers, sources, journalists and readers. In the world of Indymedia news, the relationship between the sources, journalists, and readers is all that matters. In the Indymedia community, publishers, advertisers, and

84 <http://slashdot.com> i <http://barrapunto.com>

85 <http://meneame.net> és un seti de tipus indymedia basat en un programari lliure del mateix nom que fou construït amb tècniques d'enginyeria inversa a partir del popular Digg. <http://digg.com>.

corporate interests are left out of the picture”.

[Hide, 2001]

Els sistemes de gestió de continguts (Content Management System o CMS⁸⁶), els Blogs i els Wikis són els tipus més habituals de publicació avui en dia.

4.3.2.4 La Blogosfera

Els usos que la societat dóna a la tecnologia desconcerten una vegada i una altra a les previsions dels grans agents tradicionals de la indústria. Per citar tres exemples: L'ús massiu dels missatges de telefonia mòbil (SMS⁸⁷) va sorprendre als operadors de telefonia, mentre que els seus productes basats en WAP aviat esdevindran *abandonware*. La invenció de les xarxes P2P (peer to peer o xarxes entre parells) com Napster, eDonkey/eMule, o BitTorrent) és sens dubte una de les troballes tecnològiques amb més impacte dels últims anys, i no es va fer en cap laboratori d'una empresa de programari ni en una universitat, sinó que va aparèixer com un bolet en aquest bosc que és Internet. Finalment els quaderns de bitàcola basats en web (Blogs) han estat el fenomen de moda en Internet els passats tres anys. Actualment els Blogs s'estan professionalitzant, multinacionals com IBM, SUN o Microsoft incentiven als seus empleats a escriure Blogs professionals, els Blogs s'estan usant en campanyes polítiques i per desenes de milers de persones que contenen com els ha anat el cap de setmana.

Un **Blog**⁸⁸ és un seti web que permet publicar entrades d'un diari on l'autor o autors pot dur una bitàcola i compartir-la amb tot Internet o amb una comunitat. Els lectors d'un Blog poden participar en el Blog amb comentaris que sovint es converteixen en debats formant una comunitat ad-hoc entre els lectors d'un article. Cada entrada del Blog pot ser referenciada independentment del Blog amb una URL⁸⁹ pròpia (*permalink*), això permet que els escriptors de Blogs (Bloggers) es referencin els uns als altres.

86 CMS: Content Management System. És un programari que permet crear, organitzar i gestionar els continguts que es publiquen en un seti web.

87 El protocol Small Messaging Service: SMS, fou inclòs en la especificació GSM (Global System Mobile) i va ser massivament adoptat pels usuaris. Avui en dia (2007) els usuaris encara demostren una tendència a usar aquest servei que no pas altres tecnologies molt més sofisticades en els seus telèfons mòbils (Wap, missatgeria IP / MSN Messenger, etc)

88 No està clar si en català s'ha de fer servir el terme Blog o Bloc (com han proposat algunes fonts). El terme original en anglès ve de weblog. Usar una adaptació fonètica "bloc" em sembla absurd quan es poden emprar mots preexistents com "bitàcola" i quan "bloc" ja significa una altra cosa en altres contextos com el dels usuaris de Moodle. Existeixen altres nominacions alternatives com "bitàcola".

89 URL: Universal Resource Location, és la forma de referenciar un recurs a la web. Ve definit per el protocol HTTP (Hyper Text Transport Protocol) <http://www.w3c.org>

Els Blogs van aparèixer a la web per primera vegada el 1994 (tot i que hi havia precedents de diaris personals en les xarxes usenet i en BBS. A partir del 2001 amb l'aparició del primer programari per gestionar Blogs (Pitas⁹⁰) l'ús i l'impacte dels Blogs va ser exponencial. Com a dada significativa, a la campanya presidencial d'EEUU del 2004 ambdós candidats van usar els Blogs tant com a eina de comunicació com a eina per identificar els temes d'interès social i mesurar la opinió. Aquesta pràctica des de llavors només ha fet que estendre's.

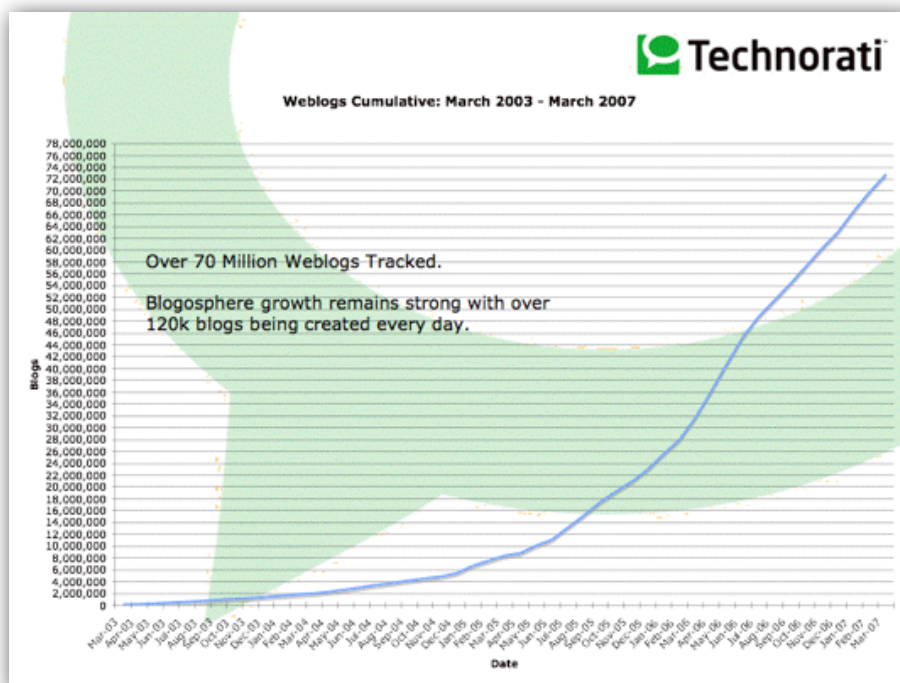


FIG. 4.13 CREIXEMENT DEL NOMBRE DE BLOGS A INTERNET SEGONS EL BLOG DE [HTTP://TECHNORATI.COM](http://technorati.com)

El programari gestor de Blogs (com Wordpress⁹¹) sovint permet identificar quan una entrada del mateix Blog o d'altres Blogs enllaça cap a una entrada concreta (pingback i traceback), això permet al lector navegar de forma temàtica entre diversos Blogs i que es forgin relacions entre bloggers. Quan un blogger escriu una entrada sol associar-la a algun o diversos temes (representats per etiquetes o Tags).

*A **Tag** is a category, or descriptor, that someone (often the creator) assigns to it . This descriptor literally hangs off the media that's published to the Web much in the same way a luggage tag hangs off your suitcase -- easily identifying the bag.*

The bottom line: we're seeing explosive growth in the tags index. People are

90 <http://www.pitas.com>

91 <http://www.wordpress.org> És un programari lliure que permet crear i gestionar un Blog.

clicking on tags, people are using tags, Google features tagged media in its results pages. Tags adoption has become a phenomenon across the Live Web, and we are seeing a correlative explosive growth at Technorati.

[Technorati Blog, 2007]

Webs especialitzades d'indexació de Blogs (com Technorati) permeten la cerca d'informació dins un tema concret, oferint un grau elemental d'optimització semàntica als algorismes d'indexació i cerca dels motors de cerca (com Google i l'algorisme Pagerank).

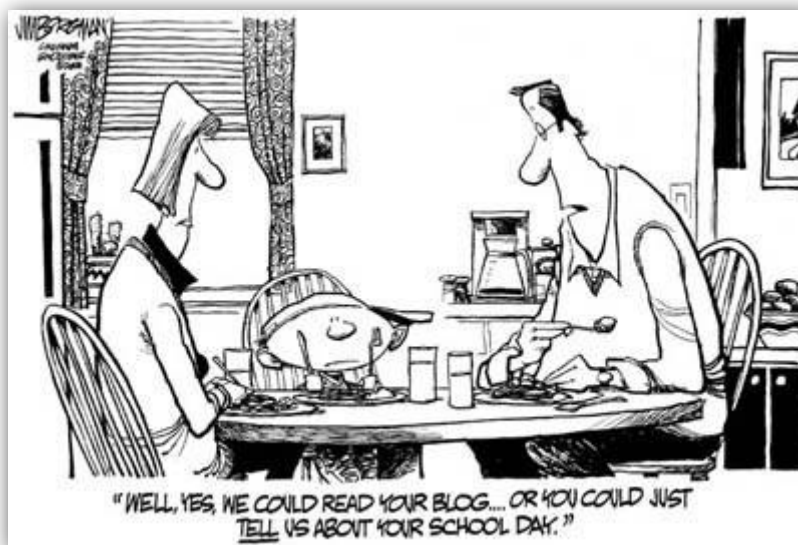


FIG 4.14 ELS BLOGS SON SOVINT USATS COM ACTIVITAT EDUCATIVA.

Blogs and Wikis are two web 2.0 tools that offer great potential to enhance collaboration, learning and student reflection in your school. (text i imatge extret del blog 1to1stage4teachers)

<http://1to1stage4teachers.edublogs.org/2007/05/20/blogs-and-wikis-activity/>

El terme Blogosfera fa referència a la meta-comunitat que conformen els milions de Bloggers actius i els seus lectors, així com al coneixement col·lectiu que s'està creant en forma de gran xarxa d'hipertext i les interaccions socials que explicita en forma de artefactes tecnològics que permeten elevar el nivell de cohesió de la xarxa que és la blogosfera (*links, tags, permalinks, pingbacks, tracebacks etc.*)

Deixarem per a més endavant la discussió d'una darrera eina TIC vinculada al coneixement lliure: els Wikis.

4.4 Conclusions

A la societat de la informació el coneixement i la mateixa informació, en forma de bens culturals digitalitzables o digitals, són allò més valuós. Una manera de valorar la informació és donar-li un valor econòmic i exigir un pagament per accedir-hi. D'aquesta forma aplicant els vells models econòmics i comercials es pot fer negoci i sustentar una indústria que generi informació i coneixement. Exemples d'aquesta aproximació són la indústria de distribució musical (en la que 4 companyies controlen el 70% del mercat mundial i tenen poder per decidir quina música estarà de moda), la indústria cinematogràfica o la indústria del programari privat.

Una altra enfocament es donar un valor tan elevat a la informació que es vulgui fer accessible a tothom, igual que l'aire o la llum del sol⁹² que són allò més important, ja que ens permeten viure, i són accessibles per tothom.

Gràcies a les TIC, la informació no és un bé escàs per naturalesa. Disposem dels medis per fer arribar qualsevol informació arreu a un preu molt baix. Els moviments del programari lliure i del coneixement lliure proposen un model de societat de la informació on la informació flueixi lliurement; i aquest flux esdevingui la base de la creació de nou coneixement.

Un escenari on els Hackers (aquells apassionats per allò que fan) puguin aportar lliurement continguts al conjunt de la societat de la informació condueix a una democratització de les tendències: tendències artístiques, tecnològiques, de pensament i de forma d'expressió. Un nou escenari cultural que es presenta com a més inspirador, que un escenari com el del S.XX, on les tendències les marquen els medis de comunicació unidireccional (*broadcasting*). És sols un efecte tecnològic que la societat estigui adoptant les TIC amb tanta rapidesa? O és la possibilitat d'una comunicació bidireccional, on l'individu tingui la possibilitat d'expressar-se el que ha facilitat aquesta ràpida i voraça adopció?

Existeixen models d'explotació econòmica viables dins un escenari de coneixement lliure? Sabem pel moviment Open Source que les grans empreses de programari, un cop oblidades les manies i recels que puguin causar paraules com "llibertat", estan aprofitant la capacitat de creació de coneixement i artefactes que el model de (codi)coneixement lliure aporta.

⁹² Es podria incloure l'aigua en aquest exemple, però caldria entrar en detalls que sols introduirien soroll al discurs.

En aquest sentit, és fàcil estar d'acord amb les paraules d'en Jordi Adell:

El software libre nos proporciona un marco de reflexión sobre las contradicciones que afloran en el advenimiento de la sociedad de la información entre los intereses privados y el bien común, sobre los valores que deben presidir el desarrollo y uso democrático de las tecnologías de la información y es un ejemplo de pautas de acción para conseguir que triunfen dichos valores en otros ámbitos por ejemplo, en l'educación como servicio público .

[Adell, 2007]

El programari lliure és una eina valuosa per al desenvolupament sostenible. Les eines de programari lliure es poden aplicar a l'educació, que en sí mateixa és un objectiu i una eina clau del desenvolupament sostenible. Però l'objectiu d'aquest treball no és plantejar ni demostrar que l'ús de programari lliure en l'educació és una eina positiva per al desenvolupament sostenible. Sinó estudiar quins són els processos de creació de coneixement i cultura que s'apliquen en les comunitats generadores de programari i coneixement lliure, que es poden aplicar i reproduir en l'educació. I encara més important: com educar nous hackers que es dediquin a resoldre els problemes del desenvolupament sostenible a nivell local i global.

5. La transformació dels objectius de l'educació.

"Els problemes no es poden resoldre des del mateix nivell de consciència que els ha generat"
Albert Einstein.

*"We don't need no education,
We don't need no thought control
stop sarcasm in the classroom
Hey! teacher! leave them kids alone
all in all is just another brick in The Wall
all in all you are another brick in the wall"*
Pink Floyd: The Wall. 1979

*"Our education program should be explicitly defines as
braindeath for all children,
no child left behind".*
William McDonough 2005 (TED Conference)

El problema del Desenvolupament Sostenible i la transformació social que s'intenta explicar amb el concepte de Societat de la Informació i el Coneixement, plantegen un nou escenari on l'educació és clau per adreçar els nous reptes; però els models educatius vigents requereixen una revisió. Els coneixements que necessita un individu per desenvolupar-se en la societat estan vinculats en part al desenvolupament tecnològic. El model de coneixement basat en l'acumulació de sabers enciclopèdics, per a tota la vida està esdevenint obsolet.

La noció de coneixement ha canviat de significat. De ser entès com la capacitat de recordar i repetir informació, avui comporta sobretot les competències de seleccionar, contrastar, interpretar i aplicar la informació.

Herbet Simon citat en [Vivancos, 2006]

Un segon repte del sistema educatiu en l'actualitat és saber tractar l'educació com a eina i objectiu del desenvolupament sostenible. En concret, a la UPC aquest repte es planteja als propis estatuts:

La docència, com a procés de transmissió de coneixements i de promoció d'actituds crítiques davant la naturalesa i la realitat social, és una part fonamental de l'activitat universitària. La Universitat Politècnica de Catalunya propugna una cultura integradora, que superi les escissions entre els sabers científics, tècnics, artístics i humanístics. A aquest efecte ha d'oferir, en el marc dels plans d'estudis, matèries que posin de manifest les influències mútues existents entre les activitats científiques, tecnològiques i artístiques i l'entorn cultural i social en què es desenvolupen. La Universitat Politècnica de Catalunya potencia la recerca en aquestes matèries i estén aquesta cultura

integradora divulgant en el seu entorn social la dimensió cultural de la tecnologia i els seus valors.

La Universitat Politècnica de Catalunya, conscient de la importància de l'impacte social i ambiental de les activitats científiques, tecnològiques, humanístiques i artístiques, així com dels problemes ètics suscitats per algunes d'aquestes activitats, ha d'oferir matèries relacionades amb aquestes qüestions en el marc dels plans d'estudis, d'acord amb el seu compromís amb el desenvolupament humà i material sostenible, respectuós amb el medi ambient i amb les generacions futures.

Estatuts Universitat Politècnica de Catalunya article 93. <http://www.upc.edu>

5.1 Decenni de les Nacions Unides de l'educació pel Desenvolupament Sostenible

El desembre del 2002 l'Assemblea General de les Nacions Unides va adoptar la resolució 57/254 en la que es declarava el Decenni de les Nacions Unides de l'educació para el Desenvolupament Sostenible (2005-2015) designant a UNESCO com organisme responsable de la promoció del Deseni. Aquesta iniciativa situa l'element humà en el centre del problema del desenvolupament sostenible. Al capdavant l'element humà és la raó última del problema.

L'objectiu principal del Decenni de les Nacions Unides de l'educació para el Desenvolupament Sostenible, **és promoure l'educació com fonament d'una societat més viable per a la humanitat i integrar el desenvolupament sostenible en el sistema d'ensenyament escolar a tots els nivells.**

Un dels eslògans del desenvolupament sostenible és: **pensa globalment i actua localment.** En parlar d'educació per al desenvolupament sostenible, hom pensa en escoles en zones perjudicades de l'Àfrica o Amèrica del sud complint una (necessària!) tasca alfabetitzadora i de lluita de la pobresa. En efecte l'alfabetització i la lluita contra la pobresa són importants fites establertes dins els objectius del mil·lenni. Però cal preguntar-nos: quins són els reptes educatius que el desenvolupament sostenible ens demana afrontar a casa nostre?

Una primera aproximació a aquest problema ens la dona Angells Canadell qui ha publicat un llibre editat per la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC, en la que s'inscriu

aquest treball, titulat precisament "Educació Sostenible. Criteris per a la introducció de la sostenibilitat als processos educatius". Aquest llibre proposa:

Una reflexió amb els mestres, professors i educadors en general, per tal d'avançar cap a un canvi de consciència que pugui reflectir-se en una cultura de la sostenibilitat.

(per)Comprendre el món des d'una visió sencera i interconnectada requereix superar dos dualismes fonamentals: l'escissió entre els éssers humans i la naturalesa i la separació entre el pensament i l'experiència. Des d'ells s'ha construït una cultura dividida que es reflecteix socialment en l'absència de referents ètics i en el malestar creixent de la població.

[Canadell, 2007]

En el seu treball Canadell es basa inevitablement en el que habitualment es coneix com **Informe Delors**, malgrat el seu títol original "**Learning the treasure within**", resultat del treball de la comissió internacional sobre educació que la UNESCO va formar per analitzar els reptes de l'educació al S.XXI.

5.2 L'informe Delors

Pels autors de l'Informe Delors [Delors, 1996] la humanitat té en l'educació un recurs indispensable en el seu esforç per assolir els ideals de pau, llibertat i justícia social. L'educació interpreta un rol fonamental en el desenvolupament personal i social, que no s'ha de considerar solament com un procés de transmissió de coneixements i habilitats, sinó que s'ha de considerar - potser principalment - com un mitjà excepcional per al desenvolupament personal i per a construir relacions entre individus grups i nacions. L'objectiu és un món on la gent hagi après a respectar els drets de dones i homes, a mostrar comprensió mútua i usar els avenços del coneixement per fomentar el desenvolupament humà, en comptes de crear més desavinences entre la gent.

L'informe Delors ha sintetitzat així les necessitats de l'educació per el tercer mil·lenni:

- **aprendre a conèixer**
- **aprendre a fer**
- **aprendre a viure plegats**
- **aprendre a ser.**

L'Informe Delors proposa una educació atenta a les dimensions: mental, creativa, social i espiritual.

La globalització planteja nous reptes de convivència i de cooperació internacional per a objectius tant importants com els associats al desenvolupament sostenible. Però com podem aprendre a viure plegats i cooperar en la "vila global" si no podem viure plegats a les comunitats on pertanyem - la nació, la regió, la ciutat, el poble, el barri ?

Per a l'Informe Delors l'educació és la clau del desenvolupament personal i de la comunitat; la seva missió es proporcionar-nos a cadascun de nosaltres, sense excepció, la possibilitat de desenvolupar tots els nostres talents i realitzar el nostre potencial creatiu.

Educar per al desenvolupament sostenible no pot consistir en limitar-se a recomanacions *ambientalistes*, sinó en educar per a un canvi de cultura. Cal canviar una visió del món que genera intolerància, violència, explotació de recursos i contaminació. Cal perseguir un canvi positiu dels hàbits de pensament i de percepció del món, que inevitablement transformarà els nostres hàbits de comportament.

La major part del que s'ensenya a l'educació formal –primària, secundària i universitària– està basat en la visió del món que ha originat l'actual crisi socioecològica, fet que provoca una manca de credibilitat del model educatiu.

[Canadell, 2007]

L'educació per al desenvolupament sostenible ha de començar per replantejar un **canvi de consciència** que ha d'arrencar des del model educatiu.

L'Informe Delors identifica un conjunt de dicotomies o tensions (dualitats) que la societat del S.XXI ha de saber com resoldre a través de l'educació:

- **La tensió entre allò global i allò local:** cal que la gent es converteixi gradualment en ciutadans del món, però sense perdre les seves arrels.
- **La tensió entre allò universal i l'individu :** la cultura es va globalitzant mica en mica i no podem ignorar el risc d'oblidar el caràcter únic dels éssers humans. A ells els pertoca escollir el seu futur i assolir tot el seu potencial.
- **La tensió entre la tradició i la modernitat.** L'avanç cultural no ha de fer perdre les arrels ni a l'inrevés.
- **La tensió entre les consideracions a llarg i a curt termini.** En un món on la immediatesa és la norma, cal saber afrontar problemes a llarg termini, sense oblidar el present.
- **La tensió entre la necessitat de l'esperit competitiu i la preocupació per la igualtat d'oportunitats.** La missió de donar a cada ésser humà els mitjans d'aprofitar les seves oportunitats, ha conduït a repensar i actualitzar el concepte d'**educació al llarg de la vida** ("*lifelong education*" o "*learning for life*"). Cal reconciliar tres forces : **la competició** que proporciona incentius; **la cooperació**, que dona força; i **la solidaritat**, que uneix.
- **La tensió entre l'extraordinària expansió del coneixement i la capacitat humana per assimilar-lo.** Cal afegir nous temes d'estudi com l'auto-coneixement, formes d'assegurar el benestar físic i psicològic, formes d'entendre millor l'entorn natural i preservar-lo millor.
- **La tensió entre allò espiritual i allò material:** "*Es la noble tasca de l'educació d'encoratjar a tots i cadascun a actuar segons les seves tradicions i conviccions, respectant així mateix el pluralisme.*" [Delors, 1996]

Així doncs hi ha motius sobrats per posar èmfasis en les dimensions cultural i moral de l'educació.

The central role of brainpower and innovation, the transition to a knowledge-driven society, the endogenous processes that make it possible to accumulate knowledge, to incorporate new discoveries and to apply them in different areas of human activity.

[Delors, 1996]

Però l'educació no s'ha de considerar com un procés que s'aplica solament a infants i joves sinó que ha de durar al llarg de tota la vida de la persona, i més encara en un escenari on, per efecte de l'evolució tecnològica, *no morirem en el mateix món en el que hem nascut.*

There is a need to rethink and broaden the notion of lifelong education. Not only must it adapt to changes in the nature of work, but it must also constitute a continuous process of forming whole human beings (...) a need to advance towards a 'learning society'.

(...)

The truth is that every aspect of life, at both the individual and the social level, offers opportunities for both learning and doing. (...) stressing the educational potential of the modern media, the world of work or cultural and leisure pursuits, even to the extent of overlooking a number of fundamental truths: although people need to take every opportunity for learning and self-improvement, they will not be able to make good use of all these potential resources unless they have received a sound basic education.

(...)

Since previous reports on education have emphasized the need for people to return to education in order to deal with new situations arising in their personal and working lives.

[Delors, 1996]

5.3 Replantejant el model educatiu des del Desenvolupament Sostenible.

El model educatiu vigent a occident, fragmenta l'aproximació al coneixement en assignatures i àrees de coneixement, i ha diferenciat el coneixement teòric i pràctic, “*està basat en la concepció mecanicista que ha dominat l'àmbit científic des del s. XVII i que impedeix la visió sencera de la realitat que la comprensió dels problemes actual requereixen.*” [Canadell, 2007]

Certament els plans d'estudis actuals estan més encaminats a generar perfils professionals molt especialitzats que no pas persones amb un coneixement generalista. Si hom vol cultura general cal que l'adquireixi pel seu compte el sistema educatiu no li proporcionarà.

(There are needed) valid responses to the problems of mismatch between supply and demand on the labour market can come from a more flexible system that allows greater curricular diversity and builds bridges between different types of education, or between working life and further training. Such flexibility would also help to reduce school failure and the tremendous wastage of human potential resulting from it.

[Delors, 1996]

Aquesta visió fragmentada del món té les seves arrels en el dualisme que apareix en la l'antiga Grècia amb Plató i el Mite de la Caverna [Plató, 370 BC]. Una forma dualista d'entendre la realitat dividida entre el món de les idees, considerat l'autèntic i veritable, i el món dels fenòmens naturals, considerat il·lusori. Segons Canadell aquest paradigma ha configurat tota la nostra civilització.

El dualisme filosòfic ha consolidat la separació entre ment i matèria i entre ésser humà i naturalesa, originant un buit cada vegada més gran entre l'un i l'altre. Un paradigma que ha anat desplaçant altres formes de saber creient en la superioritat de la racionalitat abstracta(...).

Tant a nivell social i polític com a nivell personal, aquests dualismes han provocat grans divisions, essent un factor de malestar permanent. El buit creat entre aquests dos mons ha causat la pèrdua de referents ètics, la disgregació social i el desinterès per un coneixement que ha perdut la connexió amb la realitat viva. El sentiment d'alienació del món és el principal obstacle a l'hora d'educar, ja que bloqueja el sentiment d'empatia pels demés i impedeix que es desperti el sentit de responsabilitat amb l'entorn.

[Canadell, 2007]

El dualisme que critica Canadell es veu refermat com hem vist en l'Informe Delors i l'èmfasi que es posa en resoldre les tensions o dualitats.

Una altre concepte molt arrelat segons Canadell, és la visió lineal de la història que ens fa percebre una idea de progrés que sols pot anar cap endavant. Quan en realitat, si estudiem l'història amb cura veurem que són molt més freqüents els escenaris en els que la civilització ha reulat que els grans avenços: Egipte, Sumèria, L'imperi Romà, Bizanzi, els imperis Maya i Azteca i fins hi tot els mítics Atlants dels que parla Plató van veure caure la seva civilització....

L'educació és una eina molt poderosa que permet modelar la forma de pensar i de percebre el món de l'individu. I això comporta una gran responsabilitat moral **d'ensenyar com pensar i com cercar el coneixement, no ensenyar què pensar i quin és el coneixement vàlid.**

Aquest exercici requereix un descondicionament cultural i personal alhora. (...)Per això, els educadors necessiten eines de formació integral.(...) una educació per a la sostenibilitat ha de situar-se en el lloc de l'equanimitat; ha de trobar la justa proporció entre l'acció i la contemplació, entre l'anàlisi i la síntesi. Ha de mirar que els estudiants creixin senceraament, sense perdre la seva pròpia mesura, el seu propi ritme interior.
[Canadell 2007]

La educació no consisteix solament en la transmissió de continguts i coneixements estructurats (formació) sinó en la transmissió de valors i actituds. La dinàmica dels processos educatius és tan significatiu (o més) com els mateixos continguts que es transmeten.

Per tant, si tenim una ambició més enllà de proposar currículums formatius amb continguts sobre desequilibris ambientals i socials (que són necessaris i molt) cal replantejar-nos: com ensenyem i com ens relacionem amb els estudiants, amb els continguts i amb els materials?

Altrament no farem gaire més que l'oscaritzat ex-vicepresident d'EEUU Al Gore, qui dona lliçons magistrals multimèdia sobre els perills de la contaminació i la ominosa imminència del canvi climàtic [Gore, 2007], mentre condueix un estil de vida on la despesa energètica desmesurada (com desplaçar-se pel món en jet privat) és la norma.

5.4 Desenvolupament sostenible i les TIC aplicades a l'educació.

El factor multiplicador de les TIC és un possible avantatge al que s'acudeix sovint en l'escenari del desenvolupament sostenible. El cas de l'educació no és l'excepció. són moltes les referències que apel·len a les TIC com a eina de suport a l'educació especialment en els escenaris on n'hi ha una manca.

Es farà un aportació al desenvolupament humà sostenible, si en el camp de l'educació s'assoleixen definir programes i projectes que permetin la utilització i adaptació dels recursos del e-learning a les realitats dels habitants de zones marginades (telecentres amb professors i agents educatius degudament formats, que puguin fer un acompanyament presencial als estudiants, etc.). Això contribuiria que es redueixin les desigualtats, però a més pot ser una oportunitat davant la falta de possibilitats d'accés a l'educació formal i a la preparació per a la societat del coneixement.

[Maldonado 2002]

Les administracions en són ben conscients d'aquest repte. Tal com es diu al **Pla estratègic per a la Societat de la Informació** :

La societat de la informació constitueix la mutació més important que estan experimentant les societats occidentals des de la Revolució Industrial. Com llavors, els canvis afecten la manera de treballar de la majoria de la població i l'objecte de producció, i, simultàniament, la manera com ens relacionem entre nosaltres, la manera com aprenem i què aprenem, la manera com accedim a la cultura i a quina cultura accedim. En suma, el que està variant és la nostra manera de viure.”

Xtec: Competència Bàsica Tic⁹³

La penetració de la Societat de la Informació a l'educació passa per la introducció d'eines educatives basades en TIC. Aquest nou escenari té importants conseqüències en el disseny del marc curricular :

Cal adaptar el currículum de tots els ensenyaments, i revisar-los d'acord amb els nous perfils de coneixement que demana la societat de la informació, incorporant-hi les TIC i fent explícites les aportacions d'aquestes tecnologies.

Xtec: Competència Bàsica Tic

93 El document Competència Bàsica TIC a la web de l'XTEC ha estat elaborat pel grup de treball del Programa d'Informàtica Educativa format per: Montserrat Ardid, Pilar Casals, Neus Liñan, Josep Lluís Tejeda i Jordi Vivancos.
Online: http://www.xtec.cat/escola/tec_inf/tic/index.htm Accedit Març 2008

Les institucions estan disposades a dur aquest procés a terme: a la cimera de la Unió Europea (UE) sobre e-learning, celebrada el 2001, es va anunciar la intenció d'invertir 1.000 milions d'Euros per a promocionar el desenvolupament de l'educació a través de les noves tecnologies. [Maldonado, 2002].

La introducció de les TIC a l'educació és un procés que no sembla que s'hagi d'aturar. Però, com diu Negroponete: *“acceptar una nova tecnologia és com fer un pacte amb el diable: reps quelcom a canvi però perds una part de tu mateix i el pitjor de tot es que no recordes de què era”*⁹⁴; així doncs la introducció de les TIC en el sistema, s'ha de fer conscientment de què s'està guanyant i a que s'està renunciant. Segur que hi ha elements dels que ens volem desprendre i altres que volem conservar, i segur que no tots estem d'acord sobre què cau a cada categoria.

No tots els usos tecnològics són adequats i en educació cal tenir en compte que el canal de transmissió forma part del missatge. La forma en que s'utilitza la tecnologia, sobretot en contextos educatius, també transmet valors i actituds. Entre els objectius de recerca plantejats per aquest treball, s'hi conta identificar quines formes d'ampliar la tecnologia vibren en sintonia amb els models educatius compatibles amb l'educació pel desenvolupament sostenible. I quins comporten actituds culturals en línia amb les actituds que han generat el problema del Desenvolupament Sostenible.

Recordem les directives de l'informe Delors que defineixen la utopia necessària que és l'educació pel desenvolupament sostenible.

- **Aprendre a conèixer**
- **Aprendre a fer**
- **Aprendre a viure plegats**
- **Aprendre a ser.**

5.4.1 Aprendre a conèixer.

*“me parecía que procurando instruirme,
no había conseguido más provecho
que el descubrir cada vez más mi ignorancia”
René Descartes, El discurso del Método*

A la societat de la informació on les TIC són un amplificador cognitiu i perceptiu, és tant important el que es coneix com la capacitat d'accedir a nou coneixement i -encara més important- integrar-lo amb el seus coneixements previs, aplicar-lo i generar nous coneixements. Sense oblidar la importància de cultivar la capacitat crítica de poder posar

⁹⁴ En vídeo documental “Voices from heaven and hell” 1996.

en dubte qualsevol informació, desenvolupar un criteri i ser capaços de triar què volem conèixer i a quines fonts volem atorgar la nostre credibilitat.

Per a un estudiant a qui s'ha condicionat -de forma conductista- a que la resposta correcta que ha de posar a l'examen és la que es troba en el llibre de text, difícilment es preguntarà si allò que està escrit pot estar equivocat -o ser mentida- ni es preguntarà quantes respostes correctes hi ha o si n'existeix alguna. Cal introduir la incertesa en els currículums, recordar als estudiants que el coneixement universal s'ha forjat posant en dubte els coneixements anteriors. Cal transmetre als estudiants el "El dubte metòdic" de Descartes[Descartes, 1637] no com a lliçó a estudiar per a un examen, sinó com una actitud a adoptar envers els coneixements que els transmeten els propis professors.

Per tant: **cal enfocar l'educació més en aprendre a conèixer que no pas en els coneixements que s'han de transmetre.** l'educació ha de proporcionar les eines intel·lectuals per poder accedir al nous coneixements, propiciant així que hom pugui accedir lliurement a tot coneixement que desitgi. Si això s'assoleix, el debat sobre quins continguts s'han de transmetre o no perdrà rellevància i sentit, ja que **ensenyant a conèixer s'ensenya a ser lliure.**

Això suggereix que tractar les TIC a l'educació sols com una eina de transmissió de continguts és un error (freqüent) o per tant les TIC s'haurien d'integrar a l'educació com eina per (ajudar/potenciar/amplificar el) conèixer i per generar nou coneixement, davant les quals l'estudiant prengues un rol sempre actiu, i mai passiu davant un gran desplegament multimedia-Gestalt. Això seria coherent amb els treballs de gent com Negroponte o Papert.

5.4.2 Aprendre a fer.

Per a molts és vital sentir-se útil. Què hi ha més frustrant que dedicar hores i hores a estudiar quelcom només per poder emplenar un examen, obtenir una nota i quedar-se amb la sensació (completament equivocada però no per això inexistent) que ja ho pots oblidar tot perquè no necessitaràs més aquests coneixements ? Doncs potser el ser conscient que hi ha problemes greus al món, com els que aborda el Desenvolupament Sostenible i que la solució està més enllà dels propis medis pot ser encara més frustrant. Quan ambdues sensacions són equivocades. Tot coneixement après (si s'aprèn de debò) serà útil el en futur, i per minso que siguin els propis mitjans sempre es pot fer quelcom per treballar per resoldre els problemes. Sols cal una actitud pro-activa.

Cal cultivar la actitud pro-activa en els processos educatius, fent que els estudiants aprenguin a fer, a construir artefactes (concrets o abstractes) aplicant els coneixements que van estudiant i aprenent a l'hora a fer. Sols la confiança en un mateix que es pot extreure de la experiència ja val la pena, però les actituds i aptituds que s'adquireixen són innumbrables i molt valuoses.

5.4.3 Aprendre a viure plegats.

*“Rule of acquisition 35: Peace is good for business”
Feringui Rules of acquisition⁹⁵*

Aprendre a viure plegats és un dels reptes immediats que ens planteja el desenvolupament sostenible. El desenvolupament sostenible sols és possible en un escenari de pau. La guerra és un procés de destrucció, contrari al desenvolupament de cap mena, i de cap manera és sostenible.

Però la pau no és solament un objectiu a assolir entre països i nacions. La pau és quelcom que cal aconseguir entre persones. **l'educació ha de desenvolupar la capacitat de treballar plegats** - presencialment o de forma virtual - **amb altres persones i grups, i ha de d'incentivar les actituds en pro de cercar solucions en comptes d'agreguar els problemes.**

Un exemple de treball en aquest sentit és el de la Unió Europea que amb programes d'intercanvi d'estudiants com Erasmus, Galileo o la plataforma BEST⁹⁶ està implementant una estratègia educativa molt encertada posant en contacte estudiants de diversos punts de la unió i generant ponts d'unió social i cultural; amb el que s'està obtenint un resultat molt positiu. Independentment de l'aprofitament acadèmic d'aquestes estades.

Les TIC ens ofereixen formes i espais alternatius per aprendre a col.laborar i crear relacions. Cal integrar aquestes formes i espais a l'educació.

⁹⁵ http://en.wikipedia.org/wiki/Rules_of_Acquisition Les “Feringui rules of acquisition” són el codi deontològic per el que es regeix la espècie alienígena Feringui en l'univers ficcional de Star Trek. Els Feringui són una espècie hiper-capitalista i la seva única motivació és aconseguir profit. La regla 34, anterior a la 35 citada diu: “War is good for business”. El contrast és rellevant. Grans multinacionals que tenen com a negoci la guerra, organitzacions amb pressupostos quasi il·limitats amb eines per influir fan la seva campanya per sembrar nous conflictes. Sense aquests interessos és quasi impossible comprendre conflictes com el desastre de la invasió d'Irak per part d'EEUU, el Regne Unit i, ah sí, Espanya. Els darrers assajos de Noam Chomsky tracten en profunditat el tema.

⁹⁶ El Board of European Students of Technology organitza cursos d'estiu per a estudiants a arreu i d'arreu d'Europa. L'objectiu d'aquests cursos, deixant de banda els continguts concrets de cada curs que de totes formes queden en segon pla, és la socialització amb estudiants d'arreu d'Europa.

5.4.4 Aprendre a ser

Aprendre a ser requereix incorporar una sèrie de valors. Podem trobar en el món de les TIC valors positius per al desenvolupament sostenible i que no entrin en conflicte frontal amb altres sistemes de valors de tipus cultural, religiós o altre mena ?

5.5 Cercant valors.

La educació és una eina essencial de la societat per definir-se a si mateixa. És el mecanisme que s'usa per iniciar als nous membres (nens i nenes) en el sistema social i l'eina estratègica per definir la forma en que la societat s'ha de desenvolupar. Una societat orientada a l'expansió militar basarà la seva educació i sistema de valors per situar la cultura marcial en una posició central. De la mateixa manera la societat capitalista ha posat els diners i el consum en una posició central i això ha marcat el desenvolupament dels darrers segles.

La societat de la informació que sembla que ha de reemplaçar la societat capitalista encara ha de trobar els seus valors, la seva mesura ètica que orienti les motivacions dels individus en la seva cerca per la realització personal. Un possible escenari seria un sistema de valors basat en posar el model del jove milionari de Silicon Valley que fa la seva fortuna abans dels quaranta anys. Però no tots els "herois" de la societat de la informació segueixen els ideals del capitalisme i l'afany de l'enriquiment a través del ".com". Trobem referents com Richard Stallman, Linus Torvalds o Eric S. Raymond que destaquen per altres aspectes que pels diners que han guanyat. Fins hi tot els supermilionaris de referència no es dediquen a la ostentació i un model de vida consumista; com el mateix Steve Jobs remarcava al D5 Conference⁹⁷: *el món és un lloc millor gracies a que en Bill Gates ha descobert que no vol ser el més ric del cementiri*, referint-se a la acció filantròpica que Gates està realitzant en el camp de l'educació per al desenvolupament⁹⁸ i en la lluita contra malalties que afecten els països menys desenvolupats, com la SIDA o el paludisme.

La societat de la informació incorpora noves tendències socials i culturals com el programari lliure i el coneixement lliure, moviments que estan aportant gran quantitat de coneixement i recursos culturals a la societat. Però quins són els valors ètics que acompanyen l'avanç de la societat de la informació? Què motiva aquestes persones que es dediquen a desenvolupar artefactes i compartir-los obertament o que es dediquen a prendre grans riscos empresarials per marcar tendència amb les seves innovacions? Tal com diu Steve Jobs: *"els innovadors que han triomfat al llarg de la història són aquells qui estimen allò que fan, sinó haurien desistit"*⁹⁹.

97 D5Conference: entrevista a Bill Gates i Steve Jobs. Juny 2007. Video Podcast <http://phobos.apple.com/WebObjects/MZStore.woa/wa/viewPodcast?id=256972720>

98 Que malgrat en altres parts d'aquest document es posin en dubte alguns aspectes tècnics d'aquesta tasca, són absolutament lloables i dignes d'amiració.

99 En el discurs que va fer en la cerimònia de titulació a la universitat de Stanford 12-6-2005
Online: <http://mossegalapoma.cat/2007/11/27/3-histories-sobre-steve-jobs/> Accedit març 2008

Trobem una possible resposta a aquestes preguntes en l'anomenada ètica del hacker descrita per Petra Himanen.

5.5.1 L'ètica protestant.

Petra Himanen explica com en l'antiguitat el treball era una maledicció: Deu va condemnar a l'home a guanyar-se el pa amb suor, i a la mitologia clàssica grega Sísif, fou condemnat al Tàrtar on havia d'empènyer una enorme roca fins al cim d'una muntanya de la que queia rodolant cada vegada i havia de tornar a començar una vegada rere l'altre. Però en algun moment els valors motors de la societat canvien el pitjor dels càstigs mitològics es torna en benedicció. Treballar durant tota la vida ha de ser el fet que distingeixi a una persona com a part de la societat.

El filòsof, polític i sociòleg alemany Max Weber postula a principis de S.XX que el treball i el diner són els dos aspectes més importants de la vida d'una persona en la visió de la vida que ell anomenà la ètica protestant. Weber recull el llegat filosòfic d'antecedents històrics com l'Ordre de Sant Benet, on la norma era "*ora et labora*", o la doctrina del predicador protestant Richard Baxter que el S. XVII promulgava que el treball ha de ser una vocació i, per tant, "*(el treball) ha de ser considerat un fi en si mateix, cadascú l'ha de realitzar el millor possible i (el treball) ha de ser considerat com un deure*"¹⁰⁰. Segons constata Weber la ètica protestant situa el treball en el valor central del model de societat capitalista.

Les idees de Weber enllacen amb les de Karl Marx, qui afirma que el treball dignifica a la persona, ja que li aporta valor com a part constituent de la societat a la que pertany. Tots dos autors fan referència al treball com a part substancial de la vida de la persona. Si bé Marx cerca la felicitat de la persona en el reconeixement de la seva aportació d'alguna cosa a la societat, Weber es desfà d'aquesta visió per afirmar que el treball és una obligació per sé de la persona. Tot i la seva oposició ideològica ambdós autors adopten la mateixa actitud en pro d'una moral amb el treball com a valor central de la societat.

Així doncs dir que algú és treballador/a és un afalagament, mentre dir que algú és un "gandul/a" o que no "serveix per a res" es expressar una baixíssima opinió d'una persona. La gent s'identifica amb la seva professió "és mestre", "és enginyer", "és advocat", "és jutge" o "és doctor". Es basen les relacions personals al voltant de la feina que es fa: "estudies o treballes?". Podem també observar com molts cognoms en idiomes europeus

100 Citat en "La Ètica del Hacker de Petra Himanen. [Himanen, 2001]

són descriptors d'ofici: "Ferrer" (*Smith*), "Boter" (*Cooper*), "Pagès" (*Farmer*) o Moliner (*Miller*).

L'ètica protestant ens pot servir com a explicació i metàfora dels valors que encarna la societat capitalista, que impulsa a cercar una millor situació i un enriquiment a través del treball. Uns valors que, en part, formen part de les causes del problema del desenvolupament sostenible .

5.5.2 Altres motivacions i actituds envers el treball.

Linus Torvalds, creador del nucli del sistema operatiu GNU/Linux, descriu la seva visió de les motivacions humanes en el que ell anomena **la llei de Linus**. Aquesta classificació simplista s'assembla molt a la piràmide del sociòleg Maslow, però resulta molt més senzilla d'explicar. Segons Linus hi ha tres estats evolutius de les persones segons les seves motivacions siguin de tipus:

- De supervivència. Alimentació, reproducció, seguretat.
- Socials. Tant sentir-se part d'un grup social com el reconeixement per part d'aquest.
- Entreteniment.

Val a dir que Linus es refereix a ENTRETENIMENT, en majúscules. A dedicar-se a activitats que realment t'interessin, t'omplin i apassionin. Allò que Steve Jobs diu: estimar allò que fas. Com la creació literària, la investigació científica, la filosofia, escriure programari o cuinar un bon arròs amb bolets.

Per a Himanen aquells qui viuen segons la ètica protestant i viuen captius del treball i la necessitat de guanyar diners, es mouen per la necessitat de supervivència. No supervivència en el sentit biològic però sí en el sentit de mantenir una forma de vida determinada, un estatus, pel qual estan disposats a renunciar a més alts propòsits, com l'entreteniment "en majúscules" de Linus Torvalds.

5.5.3 El hacker

Hacker és un terme que ja ha sortit anteriorment en aquest treball. Massa habitualment es fa servir amb connotacions negatives i es confon amb *cracker*, un terme que té un significat més proper al que entenem habitualment per “*pirata informàtic*”. Però...

*Un hacker és una persona que ha deixat de fer servir el seu ordinador per a sobreviure i ha passat als dos estats següents (social i entreteniment). [...] Fa servir l'ordinador per als seus vincles socials [...]. Però per a un hacker un ordinador és també entreteniment. No em refereixo als jocs, ni tampoc a les belles imatges que circulen per la xarxa. **L'ordinador en si és entreteniment.** Linus Torvalds en el pròleg de “La ètica del Hacker” [Himanen, 2001].*

Segons Petra Himanen [Himanen, 2001] els hackers deixen de banda l'ètica protestant i la seva concepció del treball com a alguna cosa pesada i dura que s'ha de realitzar. Per als hackers, allò que fan no és una feina, sinó una passió, i la seva vida gira entorn a allò que fan. Els hackers informàtics treballen amb ordinadors (com a programadors, per exemple), interaccionen amb altres persones mitjançant les xarxes de comunicació de les que els ordinadors són els nodes terminals i el seu oci està lligat també als ordinadors en forma principal de videojocs.

Els hackers tenen interès pel coneixement en sí, i per tant donen molt de valor a la informació i el coneixement. Els hackers, però, tenen una actitud diferent davant allò que consideren valuós, **ho comparteixen.**

L'actitud del hacker envers l'educació és accedir al coneixement per sí mateix. En el seu auto-aprenentatge els hackers assoleixen un coneixement dels temes que investiguen més profundament i més de pressa que no pas seguint formació reglada. Les comunitats virtuals que formen els hackers són comunitats d'aprenentatge que s'estan usant com a models per a dissenyar processos formatius i per a fomentar la creació de coneixement a les organitzacions.

Si el treball és el valor central de la ètica protestant, segons Himanen els valors de l'ètica del hacker són (1)la passió per allò que es fa, (2)la llibertat (un hacker no pot treballar en un lloc on no li deixen fer el que vol), (3)el valor social (sobretot dins la comunitat hacker), (4)l'accessibilitat de la informació i el coneixement, (5)l'activisme i (6)el compromís social i la creativitat.

L'empresa multinacional Google Inc. esta aconseguint atreure hackers amb molt de talent a les seves files en detriment d'altres empreses com Microsoft que ofereixen fins hi tot

millors sous als seus enginyers. Els responsables de Google expliquen aquest èxit en la forma que tenen de gestionar els enginyers, que respecta i fins hi tot encoratja aquests valors: els enginyers de Google han de dedicar com a mínim un 20% del seu temps de treball a projectes personals i, si ho consideren necessari, convertir-los en la seva tasca principal. Val a dir que molts d'aquests projectes personals s'han convertit més endavant en productes d'èxit de Google. De fet la pròpia Google Inc. va nàixer com un projecte personal d'un parell de hackers que van dissenyar un algorisme per a mesurar la importància relativa d'una pàgina web: el *pagerank*.

Segons Burrell Smith, un dels creadors de l'ordinador Macintosh de Apple, dient que "*Es pot ser gairebé de tot i ser un hacker. Es pot ser un fuster hacker. No és precís disposar d'alta tecnologia, penso que té a veure amb l'artesania i amb el fet de donar importància al que es fa*"¹⁰¹. El que defineix el Hacker és l'èmfasi en el procés pel qual s'arriba a obtenir un resultat, independentment de en quin àmbit s'emmarqui aquest.

De fet el model de coneixement lliure que els hackers adopten de forma vehement, no es tant nou ni quelcom exclusiu de la cultura hacker. La comunitat científica, especialitzada en generar coneixement, comparteix els seus descobriments en forma d'articles en revistes o ponències en congressos. El prestigi científic s'obté a partir de l'acceptació per part de la comunitat científica, on els pares poden revisar i criticar cada treball. Al igual que a les comunitats hackers on es comparteix, discuteix i refina el codi del programari. Potser els científics són, a la seva manera, hackers.

Segons la ètica protestant en que es basa el capitalisme, no s'entén que algú faci quelcom per amor a l'art i ho comparteixi lliurement. Tot ha de tenir un valor monetari assignat i segons aquest es valora la motivació de les persones. Llavors com s'expliquen les accions de sol.lidaritat i de cooperació? Existeixen altres valors i motivacions, com la reputació i el reconeixement personal? I qui són aquestes persones que es dediquen a desenvolupar artefactes i compartir-los obertament? Segurament tots aquells que treballen per al desenvolupament sostenible han incorporat la ètica hacker malgrat no en siguin conscients.

101 Citat en [Himanen, 2001]

5.6 Models d'aprenentatge.

El disseny i implementació d'un sistema d'informació fa que cristal·litzin els principis i mètodes de treball que s'utilitzen. El disseny tecnològic no es neutral, però en el cas de la tecnologia aplicada a l'educació encara menys. Segons Jean Pierre Astolfi [Astolfi, 1999] actualment la pedagogia proposa diverses teories de l'aprenentatge, les més rellevants es poden dividir en (1)l'enfocament tradicional, (2)el constructivista i, malauradament, (3)l'enfocament conductista.

La perspectiva tradicional veu l'ensenyament com una activitat artesanal i al professor/a com un artesà, on la seva funció és explicar amb claredat i exposar de manera progressiva a l'estudiant, que aquí es veu com una pàgina en blanc que el mestre ha d'omplir. Els errors del procés educatiu es veuen com a responsabilitat de l'estudiant per no atendre amb l'actitud adequada. Segons aquesta perspectiva, l'aprenentatge és la mera comunicació entre emissor (mestre) i receptor (estudiant) i s'ignora el fenomen de comprensió i el procés de la relació amb sentit dels continguts [Jonassen, 1995] [Wikipedia:es:Modelos de enseñanza].

5.6.1 Conductisme.

*“For my will is as strong as yours
And my kingdom as great
You have no power over me”
Jim Henson “Labyrinth” (1986)*

L'enfocament conductista proposa un model d'instrucció programada que consisteix bàsicament en l'aplicació de tècniques per a determinar, modificar o eliminar conductes. Aquestes tècniques estan basades en els estudis sobre psicologia B.F. Skinner i Ivan Pavlov [Wikipedia:en:conductism]. Les tècniques conductistes es basen en :

- Formulació dels objectius de l'aprenentatge pels estudiants.
- Elaboració de continguts que el professor desitja transmetre.
- Organització de la informació en petites unitats.
- Avaluació continuada de l'evolució dels estudiants.
- Validar l'aprenentatge dels continguts d'una etapa abans de passar a la següent.
- Reforç de les respostes desitjades.
- Control del ritme de progrés dels estudiants.

5.6.1.1 Usos i mals usos del conductisme

Les tècniques conductistes aplicades amb cura i responsabilitat poden ser d'utilitat com a eina pedagògica. Però hi ha hagut casos en que han estat són aplicades sense cap mena

de mesures ni consideracions ètiques en camps com la publicitat o la propaganda política.

(...)Joseph Goebbels, ministro de propaganda del gobierno de Hitler, gran publicista y que pasó a la historia por ser el autor de frases tan célebres como: “Una mentira repetida mil veces se convierte en una verdad” y por inventar los desfiles nocturnos con antorchas encendidas al ritmo (del siempre malinterpretado) Wagner. Es quizá el caso de Wagner uno de los que se prestan más al estudio, ya que creó toda una nueva mitología germana en base a la difusión y repetición hasta la saciedad de sus obras más célebres (Tannhäuser, Der Ring des Nibelungen...) en la Alemania de la época. Goebbels llevaba al extremo el principio de la repetición que usan las compañías de publicidad con el mismo objetivo que él: influir en el comportamiento (comprar un producto, votar a un partido...) de la población.

[Casado, 2006]

A la Ciència Ficcio ens trobem algunes critiques de l'ús d'aquestes tècniques: el protagonista de la novel·la “La guerra de los mercaderes” de Frederik Pohl [Pohl, 1986] entra sense adonar-se en una “zona Gestalt” on és sotmès a un bombardeig de missatges conductistes que el converteixen en un addicte a un producte anomenat “moka-cola”.

Afortunadament l'ús abusiu d'aquestes tècniques sembla generar mecanismes de resistència i immunitat per part dels individus.

5.6.2 Constructivisme i construccionisme.

El constructivisme manté que la gent construeix activament nous coneixements a mesura que interactua amb el seu entorn. Tot allò que hom llegeix, veu, escolta, sent i toca es contrasta amb el seu coneixement anterior i si encaixa dintre del món que hi ha en la seva ment, pot formar nou coneixement que es durà amb si. Aquest coneixement es reforça si pot usar-lo amb èxit en l'entorn que li envolta. L'individu no és solament un banc de memòria que absorbeix informació passivament, ni se li pot “transmetre” coneixement només llegint alguna cosa o escoltant a algú.

Això no significa que no es pugui aprendre gens llegint una pàgina web o assistint a una lliçó magistral. És obvi que es possible; només indica que es tracta més d'un procés d'interpretació que d'una transferència d'informació d'un cervell a un altre.

Amb aplicació directa a la creació d'eines informàtiques educatives, Seymour Papert introdueix el concepte de construccionisme [Papert, 1987] a partir del constructivisme i amb connexions amb l'aprenentatge a partir de l'experiència [Wikipedia:en:Experiential-learning] i algunes idees de Jean Piaget. El constructivisme afirma que l'aprenentatge és més efectiu durant l'acte de creació d'artefactes reals.

L'enfocament constructivista/construccionista aborda una aproximació completament diferent basada en :

- Crear oportunitats perquè els estudiants s'enfrontin a situacions que entrin en conflicte amb les seves experiències anteriors.
- Proposar activitats que ajudin a reestructurar el seu coneixement.
- Proposar activitats de resolució de problemes, amb exemples de casos reals quan sigui possible.
- Fomentar activitats que requereixin interacció i col·laboració (amb altres estudiants i amb el professor).

Constructivisme i construccionisme es veuen reforçats quan es considera l'aprenentatge dins de grups socials donant pas als conceptes de constructivisme social i constructivisme social.

El construccionisme social explica que l'aprenentatge és particularment efectiu, quan es construeix quelcom que es fa per a altres.[Dougiamas, 1998] Això pot anar des d'una frase parlada o enviar un missatge a Internet, a artefactes més complexos com pintar un quadre, construir una casa o escriure un programari.

Per exemple, hom pot llegir aquesta pàgina diverses vegades i tanmateix haver-la oblidat demà; però si hagués d'intentar explicar aquestes idees a algú usant les seves pròpies paraules, o crear una presentació que expliqui aquests conceptes, llavors puc garantir que tindria una major comprensió d'aquests conceptes, més integrada en les seves pròpies idees.

5.6.3 Dialèctica conductisme - constructivisme i problemes educatius.

Conductisme i constructivisme no són enfocaments nous, si bé ho són les teories psicològiques que les justifiquen. A l'Atenes de la Grècia clàssica, a l'Acadèmia, ja ens trobem amb aquests dos enfocaments. Els mestres retòrics basaven l'ensenyament en recitar un curs preparat per escrit en un quadern especial. D'altre banda Plató, fundador i director durant més de vint anys de l'Acadèmia, defensava i posava en pràctica una forma d'ensenyament consistent en estimular la investigació individual per part dels estudiants i fomentar debats dins i fora de les classes. Plató aplicava mètodes actius que feien

treballar als estudiants per si sols, perquè descobrissin per si mateixos la dificultat i després el mode de superar-la. El mètode de Plató també estimulava les facultats crítiques dels seus estudiants, prova del qual n'és la crítica a alguns dels models platònics que va fer el seu deixeble més insigne: Aristòtil.

Segons l'enfocament conductista els continguts estaran estructurats rigorosament perquè continguin exactament el que es vol que l'estudiant aprengui. Aquí s'ens presenten dos problemes:

- El primer es operatiu. És ben probable que l'estudiant no arribi mai a assimilar el 100% dels continguts que estudia. Per tant els estudiants que estudiïn segons aquest model, no podran mai tenir els mateixos coneixements que els autors dels continguts que empren. Aquest model és un model de difusió de coneixement, mai de creació de nou coneixement.
- L'altre problema es de caire ètic: Qui dissenya, elabora i controla els continguts que determinen la forma dels coneixements que adquiriran els estudiants? Com es regula aquest poder? Si es vol manipular una població la millor forma de fer-ho és a través de l'educació, per tant cal controlar qui crea els materials didàctics amb un enfocament conductista. Es pot observar que els règims autoritaris del segle XX arreu del món han recorregut sovint a la psicologia conductista per dissenyar les seves estratègies de formació i comunicació.

En canvi, les estratègies constructivistes plantegen a l'estudiant situacions que eventualment li poden permetre crear el seu propi coneixement.

Malgrat tot, el model conductista té certs avantatges als que no fora savi renunciar en determinats dominis d'aplicació.

- És un bon enfocament quan es tracta de proporcionar coneixements altament estructurats .
- Facilita la memorització de continguts.
- Permet definir continguts clarament seqüencials.
- Defineix clarament els límits, necessaris en determinades etapes de l'educació per a integrar l'individu en la societat.

Per la seva part, el model constructivista és clarament millor per a:

- La comprensió d'informacions i processos complexos.
- La resolució de problemes.
- Assolir habilitats.
- Relativitzar el "coneixement" escrit.

La pregunta és si aplicats simultàniament conductisme i constructivisme poden donar bons resultats o, si tal com diu Anibal de la Torre un dels personatges de referència a Espanya en el camp de les TIC aplicades a l'educació, aquesta barreja desorganitzada és una de les causes del nyap del sistema educatiu espanyol actual.

(...) el divorcio entre el modelo pedagógico-legislativo (apoyado por administración, Redes de Formación y sectores innovadores) y la realidad didáctico-editorial de las aulas (objetivos, contenidos, conceptos,

procedimientos, actitudes, criterios de evaluación, etc.) ha estado servido desde los comienzos de la transición. Es decir, hemos tenido leyes constructivísticamente paridas, con desarrollos normativos completamente conductistas. (...) las administraciones han pretendido de manera demasiado frecuente que los centros educativos ajusten sus normas y procedimientos de funcionamiento a cada corriente política y/o social que se ha movido por las neuronas de los pedagogos de turno. La escuela en España, no presenta ningún signo de identidad institucional ni de referente social, lo que está produciendo una pérdida de respeto hacia la misma. (..)El SISTEMA EDUCATIVO debería gozar de una posición privilegiadamente autónoma. Una de las principales demostraciones de que esto es así es que la mayoría de los centros educativos españoles es completamente distinto de como lo era hace dos o tres años y a como lo será dentro de otros dos o tres.

[De la Torre, 2007]

5.6.4 Ensenyament versus aprenentatge: Les TIC com a desencadenant de debat

Els coneixements els transmet l'educador o els assimila l'estudiant per si mateix? Aquesta pregunta capciosa de blanc o negre, manté encès un debat paradigmàtic sobre com s'ha d'enfocar l'educació: segons un model centrat en l'ensenyament o un model centrat en l'aprenentatge.

En els darrers 20 anys quan es planteja d'aplicar les TIC a l'educació el debat s'activa. Per una banda des de la indústria es desenvolupen eines i continguts per a l'ensenyament basat en ordinador/online. Per altre banda els col·lectius de docents comencen a adoptar les eines TIC, específiques per a l'educació o no, i les integren en la seva activitat com a potenciadores de l'aprenentatge. Jordi Vivancos parla de Tecnologies de l'Aprenentatge i la Comunicació (TAC) i titula al seu Blog : "De les TIC a les TAC".¹⁰²

¹⁰² <http://ticotac.blogspot.com/> Accedit 20/12/2008

5.7 Conclusions

El repte del desenvolupament sostenible requereix una transformació integral del sistema educatiu; no n'hi ha prou amb un simple canvi dels continguts a impartir en els plans d'estudi sinó un replantejament dels objectius de l'educació que permetin situar com a valors centrals altres valors a la societat. Aquest tipus de transformació no es pot assolir de cop sinó que requereix que les estructures educatives es vagin adaptant, que la mentalitat dels educadors vagin assumint els nous objectius i que la pròpia percepció de la societat envers l'educació canviï. Principalment la concepció que l'educació sols succeeix a les institucions acadèmiques i durant un període d'escolarització més o menys perllongat.

No oblidem tampoc que el model del sistema educatiu travessa un període de crisi i que ha d'abordar problemes propis.

Un SISTEMA EDUCATIVO, tiene que ser un referente socialmente estructural y no un pozo donde políticos y familias arrojen continuamente las piedrecitas de sus frustraciones. Tendría que ser al revés: la sociedad debe extraer de su sistema educativo lecciones extrapolables al resto de actividad.

[De la Torre, 2007]

Aquesta necessitat de transformació arriba en un moment on el sistema educatiu es veu obligat a abordar importants transformacions, ja que la irrupció de les noves tecnologies ho transformen tot. Els requeriments de la societat a l'educació han canviat. Basar l'educació en la transmissió d'uns continguts ja no té sentit i, en canvi, calen noves habilitats (com capacitat per interactuar amb la tecnologia, treballar en equip, cercar informació, comunicar i estar disposat a continuar aprenent al llarg de la vida).

Education, defined by its limits, required a curriculum that was packaged into products that could be easily used in the classroom. We used textbooks with scope and sequence, pacing guides, and a teacher's guide with the answers.

Education, defined by its lack of limits, requires no such packaging. It's based on experiences, tied to real-world, real-time information that spans the entire spectrum of media — crafted and facilitated by skilled teachers, who become more like tour guides than assembly-line workers.

When we fully embrace this notion that educational institutions should not be the keepers of knowledge, and that the role of education is better realized through teaching how to learn rather than teaching what to learn, we may have revolutionary change in our schools.

David Warlick (2006) citat en [Couros, 2007]

Existeix una intersecció entre els requeriments educatius que plantegen la societat de la informació i els del desenvolupament sostenible? Estem obligats a cercar un escenari on societat de la informació i el desenvolupament sostenible coexisteixin; en conseqüència la resposta a aquesta pregunta **ha de ser que sí**. I en aquest escenari les TIC han de jugar un rol en els processos educatius.

6. TIC i educació.

“Errar és humà, però per a complicar les coses de debò cal un ordinador”
Anònim

La aplicació de les TIC a l'educació és una disciplina que ens arriba des del bell inici de la història de les TIC modernes. El doctor Vannevar Bush d'ençà de les reflexions que havien conduït a l'informe *“Science the endless frontier”* [Bush, 1944] estava interessat també per les tècniques i mètodes d'educació, entenent en aquest cas l'educació com la transmissió d'informació i coneixement d'una generació a una altra. Bush va publicar un article a la revista *“The north atlantic”* titulat *“As we may think”* on explora el problema de la transmissió de coneixement. Davant l'augment del volum del coneixement científic les eines vigents (els llibres i les biblioteques) ja no són un bon medi d'emmagatzemament i transmissió de coneixement:

The human mind (...) operates by association. With one item in its grasp, it snaps instantly to the next that is suggested by the association of thoughts, in accordance with some intricate web of trails carried by the cells of the brain. It has other characteristics, of course; trails that are not frequently followed are prone to fade, items are not fully permanent, memory is transitory. Yet the speed of action, the intricacy of trails, the detail of mental pictures, is awe-inspiring beyond all else in nature.

[Bush, 1945]

Aquest article proposava una nova forma d'accedir a la informació: el *Memex*, un artefacte que Bush imaginava en forma de moble escriptori, en el que hom hi podia llegir textos de forma que quan trobés determinades paraules o frases destacades en un d'ells, podria sol·licitar l'accés a una pàgina d'un altre llibre/paràgraf o capítol relacionat. D'aquesta manera l'estudi de les matèries no es faria de forma seqüencial, sinó seguint un ordre d'associació de conceptes més semblant al procés de funcionament del pensament humà.

La idea del Memex, que ens ha de resultar com a mínim familiar, estableix les idees bàsiques de la informàtica moderna:

- La utilització dels ordinadors com a eina de gestió d'informació. El rudimentaris ordinadors de l'època són concebuts com a màquines per a realitzar càlculs, d'aquí el mot anglès “computer science” contraposat al francès “informatique”.
- La interconnexió d'ordinadors per a l'intercanvi d'informació a través de xarxes de telecomunicacions.
- Descriu 50 anys abans, amb un detall sorprenent el funcionament de la actual WorldWideWeb.
- La utilització de les TIC com a eina per a millorar la nostre capacitat de comunicar i aprendre nous coneixements. És a dir el que avui coneixem com **e-learning**.

6.1 E-Learning

El mot e-learning és un neologisme que aparegué al voltant de l'any 1999 seguint la moda del moment: afegir el prefix "e" a paraules ja existents, per indicar que "allò que fos" s'abordava d'una nova manera. La "e" de "electrònic", vol implicar una vinculació amb les tecnologies de la informació i sobretot amb Internet.

Tot i que e-learning és un terme nou, el que ve a significar no és completament nou, sinó una aplicació més de les TIC (sobretot Internet i la Web) a dues coses que ja existien per separat i tendeixen cada dia més a fusionar-se: l'ensenyament a distància i l'ensenyament assistit per ordinador (EAO), o l'anglès "Computer Based Training" (CBT).

No s'ha d'identificar l'e-learning amb l'aplicació d'eines informàtiques a l'ensenyament a distància. Ja que l'e-learning contempla també l'aplicació de les eines online a la formació presencial i a la formació semi-presencial (*blended learning*), en la que part de la formació es fa de forma presencial en un aula i part es condueix com a activitat no presencial i s'usen eines informàtiques online com a suport. En tot aquest és un debat epistemològic sobre neologismes que van adoptant diferents significats a mesura que es van explorant les possibilitats que ofereix unes tecnologies en evolució continuada. De fet el terme "e-learning" està perdent pistonada i es substituït per altres mots nous o vells amb més revolada (*educació online, e-learning 2.0, blended learning, web based education, virtual learning, etc.*).

6.2 Ensenyament a distància

L'ensenyament a distància té el seu origen en els cursos per correspondència que es remunten al S XIX. (Recordem, per exemple, com, molt abans de Harry Potter, la "Bruixa Novata" de Walt Disney aprenia a fer de bruixa en un curs de bruixeria per correspondència...). Durant la segona meitat del segle XX, apareixen institucions universitàries que ofereixen titulacions impartides a distància. El 1946 neix la "*University of South Africa*", el 1969 es funda la "*Open University*" a la Gran Bretanya i el 1974 a Alemanya es crea la "*Fernuniversität*". Totes tres estan considerades "mega universitats"¹⁰³ amb més de 100.000 estudiants inscrits.

Així doncs queda clar que l'ensenyament a distància, més recentment anomenat sovint "ensenyament no presencial", és un model seriós, que s'aplica en la formació de

103 [Wikipedia:en:mega universities] Es considera una mega-universitat aquella que té més de 100.000 estudiants.

centenars de milers d'estudiants a tot el món. Aquest model consisteix en proporcionar a l'estudiant material didàctic (teòric i pràctic) perquè hi treballi pel seu compte. Els estudiants tenen a la seva disposició la possibilitat de fer consultes als professors, ja sigui per correu o telefònicament, per tal de resoldre dubtes. Els únics actes presencials que es fan necessàriament de forma presencial són les activitats de gestió (cada vegada menys) i els exàmens.

Els principals avantatges de l'ensenyament a distància són:

- La **no-presencialitat**, que facilita la formació a qui viu lluny dels centres docents.
- Permet una **impartició asíncrona** de la docència, de forma que gent amb fortes limitacions d'horari (per exemple per assumptes laborals) pot accedir a la formació.

Una característica de la formació a distància com a metodologia educativa és el rol actiu que cal que el receptor de l'educació (estudiant) ha d'adoptar. Tot procés educatiu necessita de la participació activa de l'estudiant, però en l'educació a distància s'explicita la responsabilitat que l'estudiant pren en la seva educació. Un estudiant presencial pot tenir la sensació d'estar rebent una educació, quan en realitat sols està escalfant una cadira, però en l'educació no presencial l'estudiant sap que la responsabilitat final d'aprendre és seva.

No convé confondre l'educació a distància amb un procés d'auto-aprenentatge a partir d'uns continguts educatius, per exemple llibres, rebuts per correu o per Internet. L'educació a distància requereix del rol del tutor qui –per carta, radio d'ona curta, telèfon, o altres noves alternatives que ens ofereixen les TIC - guia els passos del estudiant.

L'educació a distància té diverses mancances que difícilment es poden resoldre. La no presencialitat del procés implica que l'estudiant estigui físicament separat del professor i de la resta dels seus companys d'estudis. Aquesta separació implica moltes mancances que afectaran al procés educatiu a tots nivells. En l'educació a distància es sacrifiquen tots els beneficis inherents a la presencialitat per poder vèncer els obstacles (distàncies, sincronia temporal, ...) que impedeixen accedir a l'educació presencial.

L'educació a distància no pot encarregar-se de les primeres etapes educatives, perquè l'estudiant requereix unes habilitats mínimes per poder seguir les activitats no presencials per ell mateix, sols amb el guiatge d'un tutor.

L'educació a distància compleix una funció molt important per al desenvolupament de zones amb baixa densitat de població, on els estudiants han de recórrer molts kilòmetres

fins als centres educatius, o per a projectes de desenvolupament tal com s'ha explicat anteriorment en parlar de la ràdio.

La ràpida extensió de la web, d'ús quasi universal en països desenvolupats i cada cop més estesa arreu, i la seva aplicació a l'educació a distància, dona un impuls qualitatiu a l'educació a distància. Principalment perquè l'estudiant online pot relacionar-se amb els altres estudiants i es pot reproduir de forma virtual la figura educativa de la classe. Aquest fet és de vital importància donat que transforma completament la perspectiva d'aïllament de l'estudiant en un escenari, d'estar participant en un grup social o comunitat d'aprenentatge com veurem més endavant.

6.3 Ensenyament assistit per ordinador

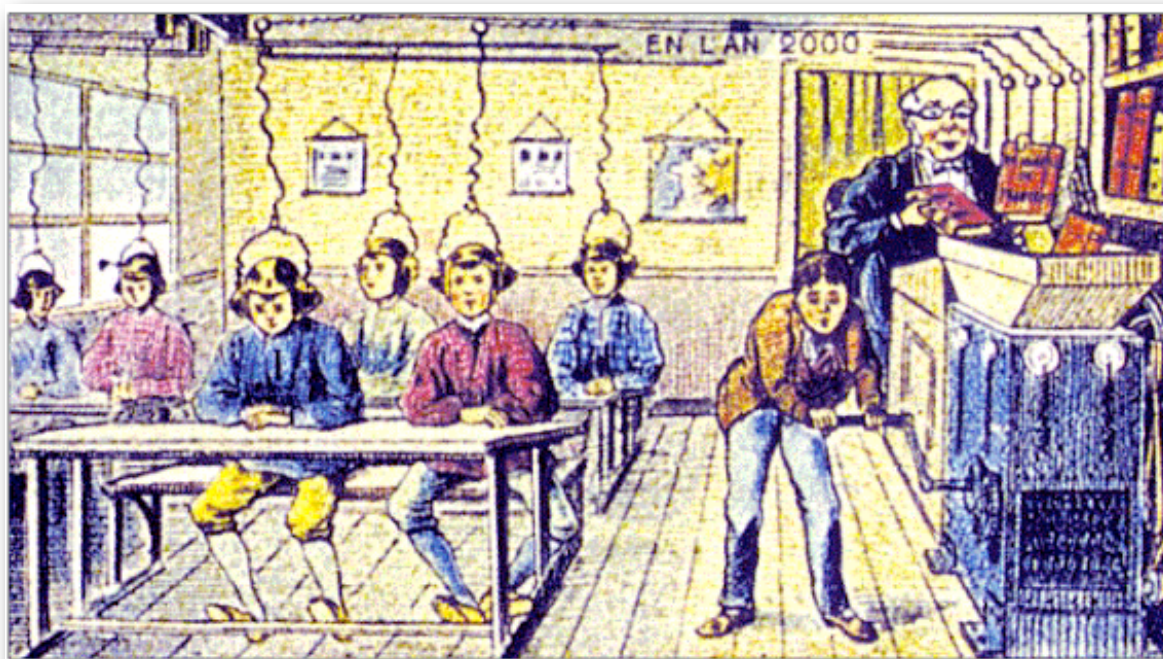


FIG. 6.1 ENSENYAMENT AUTOMATITZAT A LES AULES.

Dibuix extret d'un cromó pertanyent a una col·lecció sobre educació publicada a França de finals de S.XIX (Obtingut a través de Jordi Vivancos.)

- El terme "*Computer Based Training*" (CBT) és el primer nom que es va posar a l'aplicació de la informàtica a la formació. Desglossant el terme podem identificar els principis que hi ha al darrere:
- **Computer based:** ens indica que l'activitat està basada en ordinadors i per tant el factor humà no és necessari per a la transmissió de coneixements, sols per a rebre instruccions.
- **Training :** Podem traduir "*training*" per "formació" o, més literalment, per "entrenament", que no "educació". El Departament Of Deffense (DoD dels EEUU) ha estat des dels seus inicis un dels impulsors del CBT (i l'E-learning). Aquest organisme té la necessitat de "formar" i "entrenar" a milers de soldats, la industrialització de la formació li és un objectiu prou interessant. El model conductista de formació també els resulta molt útil i aplicable.

Actualment, l'exèrcit dels EEUU utilitza sofisticats videojocs com eina "d'entrenament" i "formació". Malauradament aquesta pràctica comença a entrar en el camp de l'educació, ja que distribueixen una versió gratuïta del videojoc per a "educar" els joves en els valors marcial i com a eina (*ganxo*) de reclutament. [Moore, 2004]

Avui en dia el significat de CBT ha esdevingut més literal a mesura que s'han forjat altres termes com *Computer Enhanced Training* (CET) o e-learning. Quan ens referim al terme en català "Ensenyament Assistit per Ordinador" (EAO) en general ens referim a un enfocament que no consisteix necessàriament en deixar a l'estudiant sol amb l'ordinador, sinó emprar l'ordinador com una eina didàctica més. Evidentment l'EAO no s'aplica tan sols en la impartició de matèries relacionades amb la informàtica.

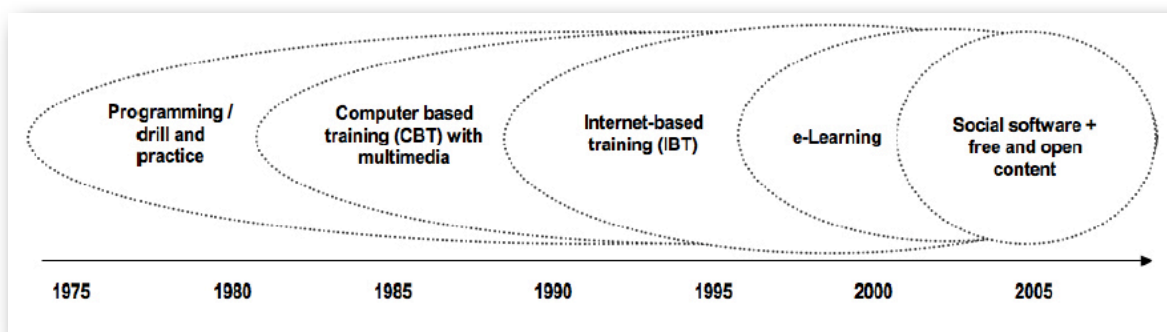


FIG 6.2 EVOLUCIÓ DE L'APLICACIÓ DE LES TIC A L'EDUCACIÓ.

Font [Couros, 2006]

6.3.1 Una eina pionera: El llenguatge LOGO

Un dels primers treballs en el camp del EAO fou el llenguatge de programació LOGO desenvolupat per Seymour Papert¹⁰⁴ el 1967 a Cambridge amb l'objectiu d'obtenir una eina de resolució de problemes. LOGO és un llenguatge tan senzill que permet ensenyar a programar als infants a través del joc i l'experimentació, introduint també conceptes de matemàtiques, geometria cartesiana i trigonometria de forma intuïtiva.

Abans que els ordinadors personals permetessin el dibuix de gràfics per pantalla, LOGO disposava d'un sistema de traçat de gràfics: "la tortuga". "La tortuga" era un petit robot

104 Seymour Papert és un personatge prou estimat en el món de les TIC aplicades a l'educació i el desenvolupament humà, fou un dels iniciadors d'aquesta disciplina i sempre ha estat treballant en projectes innovadors. Papert i el seu treball es troben darrere el projecte OLPC. Malauradament el desembre del 2006 va patir un accident essent atropellat per una motocicleta a Hanoi, on assistia a un congrés. Papert va patir lesions greus i la seva recuperació és incerta. Un col·lectiu d'internautes ha organitzat una iniciativa per animar-lo i mostrar-li la seva estima. <http://www.flowersforseymour.com/> Flowers for Seymour és una iniciativa que consisteix en que hom qui ho vulgui faci una fotografia d'una flor i la publiqui a la seva web (o al servidor Flickr), enviant-ne un enllaç als organitzadors de la web que n'estan fent un collage. [Wikipedia:en:Seymour Papert]

que rebia instruccions simples de LOGO i que movent-se pel damunt d'un paper arrossegant un llapis dibuixava gràfics complexos.

Mitjançant els gràfics de tortuga programats de forma molt simple, els nens aprenien a programar quasi jugant. Fins hi tot es podia arribar de forma molt intuïtiva a conceptes de programació avançada com la recursivitat, el tractament (rudimentari) de llenguatge natural i els processos d'inferència lògica.



FIG 6.3 FOTOGRAFIES FLORS PER DESITJAR LA RECUPERACIÓ A SEYMOUR PAPERT AL GRUP A FLICKR.

Darrere el LOGO s'hi amaguen dues teories sobre l'aprenentatge que ja s'han esmenat en aquest treball: el constructivisme i el construccionisme social.

Constructivisme: Un infant pot aprendre més conceptes geomètrics en el procés de pensar, escriure i provar (sobretot la prova i error) un programa que dibuixi una figura geomètrica que estudiant definicions.

Per quadrat (costat)

baixa llapis

Repeteix 4 vegades

avança(costat)

gira cap a la dreta(90)

Fi

puja llapis

Fi quadrat

Exemple de subrutina en LOGO que dibuixa un quadrat de costat variable.

Construcció social : Posem uns quants nens a treballar plegats en un o diversos ordinadors. Fem que juguin plegats, que comparteixin les seves subrutines i que es reparteixin diverses parts d'una tasca més gran. Per exemple programant un video-joc. Els nens a més de geometria i programació aprendran a comunicar-se i coordinar-se, a planificar el treball, a ser creatius i a formar part d'un grup social.

6.3.2 EAO i Multimèdia

Multimèdia és un anglicisme per descriure la aplicació combinada de diverses tecnologies per a representar informació (Text, àudio, imatges, vídeo, animació), combinades amb la interactivitat que permet a l'espectador interactuar amb el flux de comunicació.

A mesura que la multimèdia va començar a estar disponible, les possibilitats educatives dels ordinadors es van multiplicar. Els ordinadors eren capaços de reproduir àudio, vídeo i continguts indexats en hipertext, per no parlar de les tècniques que, procedents directament del món dels videojocs, també es podien aplicar. Això va conduir a que aparegués un nou tipus de producte amb un mercat propi: el software educatiu. El CD-ROM des de la seva aparició va esdevenir el medi predilecte dels autors i distribuïdors de continguts digitals educatius.

Així doncs, des dels anys 90 fins fa ben poc¹⁰⁵, s'ha anat produint una gran quantitat de software educatiu en CD-ROM amb diversos nivells de qualitat. Els continguts educatius en CD-ROM tenen una sèrie de característiques:

- Són (generalment) intuïtius i fàcils d'utilitzar. En principi no calen coneixements previs d'informàtica per saber-los fer servir. Tan sols la utilització del ratolí (mouse).
- Són multimèdia. Poden integrar i combinar diferents tipus de format sense problemes: vídeo, àudio, text, animació, 3D.
- Són interactius. Es poden seguir per diferents camins en funció de l'interès del estudiant. Alguns incorporen eines que permeten la presa de notes sobre el contingut, recorden les accions preses per l'estudiant, etc. Aquesta interactivitat portada a l'extrem ens pot conduir a escenaris com els jocs de simulació tipus SIMS¹⁰⁶.
- Permeten fer demostracions. Sobretot quan s'utilitzen per a la formació en la utilització de software, poden incloure demostracions del software a utilitzar i guiar pas a pas en les activitats proposades.
- Es poden copiar i distribuir a baix cost. En comparació amb medis com els llibres o el vídeo, la gravació, estampació i distribució de CD-ROM resulta molt econòmica.

¹⁰⁵ Ens trobem amb que el CD-ROM és quasi obsolet i sols la seva compatibilitat amb el format DVD n'impedeix la extinció, com la del disquet (de 8, 5 ¼ i 3 ½ potzades) o les cintes de cassette i video (Beta i VHS).

¹⁰⁶ Els SIMS és un joc que consisteix en organitzar la vida de personatges virtuals anomenats SIMS. [Wikipedia:en:The Sims]

- El format CD-ROM i el seu successor DVD (ara a extingir pels HD-DVD i els Bluerray¹⁰⁷) permetia emmagatzemar gran quantitat d'informació (molt difícil de difondre per Internet amb les amplades de banda vigents), i resulta especialment adient per a dades enciclopèdiques, hemeroteques i informació poc subjecte a canvis o variacions.

¹⁰⁷ El febrer del 2008 Toshiba ha anunciat que deixarà de fabricar els reproductors en format HD-DVD, posant final a la lluita per esdevenir el nou estàndard de distribució de vídeo digital, essent Bluerray (proposat per Sony) el vencedor.

6.3 Continguts educatius digitals.

La multimèdia ofereix molts recursos per a la comunicació d'idees i conceptes. Sovint s'usa la frase "una imatge val més que mil paraules", doncs la multimèdia pot combinar la imatge amb les mil paraules i afegir-hi vídeo i àudio. Així doncs la multimèdia obre un nou camp a explorar en la creació de materials didàctics que poden anar més enllà dels llibres de text.



FIG 6.4. L'ÚS DE TECNOLOGIA NO IMPLICA NECESSARIAMENT INNOVACIÓ.
Font: Prroesor Potachov de Moldàvia. <http://www.arrukero.com/potachov/>

L'ús de recursos multimèdia a les aules s'ha anat estenent cada vegada més, i a les escoles, instituts i universitats els projectors multimèdia (que projecten la imatge de la pantalla d'un ordinador) usats amb combinació amb programari de presentacions estan desplaçant les transparències. La vella tecnologia de la pissarra encara resisteix l'empenta, però existeixen pissarres que s'usen amb combinació amb el projector i programari educatiu molt avançat. Avui ja és del tot inevitable trobar demostracions comercials d'aquests productes en assistir a un congrés sobre educació.

L'ús de continguts educatius digitals com a material d'estudi és una eina pedagògica a tenir en compte. Però quant costa desenvolupar continguts educatius digitals?

6.3.1 El cost de creació de continguts digitals.

Explicar "quant costa" desenvolupar continguts e-learning és un problema amb el que les empreses que desenvolupen continguts e-learning es troben sovint. Els desenvolupadors Tim Guerra i Dan Heffernan han desenvolupat una escala que els permet explicar als seus clients què els costarà desenvolupar els continguts segons les característiques tècniques.

L'escala Guerra es una forma de mesurar la complexitat tècnica, i permet analitzar **què cal** i **què es pot aplicar** en cada cas per poder prendre decisions. [Guerra - Heffernan, 2004]. L'escala Guerra contempla deu nivells de complexitat dels continguts e-learning que van de GS1 (Guerra Scale 1) a GS10 (Guerra Scale 10)

GS1. Fitxers simples en format PDF. Hi ha qui diu que difondre documents en PDF per internet no és e-learning, fins hi tot hi ha qui empra el terme **e-reading** de forma despectiva. Però cal tenir en compte les seves característiques:

- Fàcil i fiable traspàs a paper.
- Es simple, lleuger i de fàcil accés.
- No requereix coneixements massa avançats per fer-ho servir.

Els avenços tecnològics i la disponibilitat de nous formats poden induir la temptació de considerar formats com el text escrit "no adequats" o "obsolets". Això és un error: es tracta d'un format absolutament vigent. La aparició de nous dispositius portables dissenyats per a llegir llibres electrònics com el Kindle d'Amazon¹⁰⁸.

GS2 Page turners o "Passa-Pagines". Es proporciona bàsicament el mateix que en GS1 però amb control de navegació. Aquest format ofereix molts avantatges en quant al guiat de l'estudiant, amb la possibilitat de definició d'itineraris alternatius i altres avantatges que ja es discutiran més endavant. Però poden aparèixer els següents inconvenients:

- Segons l'eina d'autoria que s'empri es limiten les possibilitats de cerca de text.
- Molts estudiants tenen tendència a imprimir els continguts, donat que la lectura es més senzilla en paper i permet prendre notes.

GS3. GS2 + Qüestionaris amb feedback a l'estudiant. S'adjunten als continguts qüestionaris de repàs per a cada mòdul. Aquests qüestionaris donen a l'estudiant una valoració sobre el seu avançament en la comprensió de la matèria.

¹⁰⁸ Per aprofundir en aquest tema es recomana el Blog Tinta-e de Juan Luis Chulilla. Online <http://tinta-e.blogspot.com/> Accedit Març 2007

GS4. Hipertext. El cost comença a augmentar perquè comencen a ser necessàries les nocions de programació i disseny gràfic.

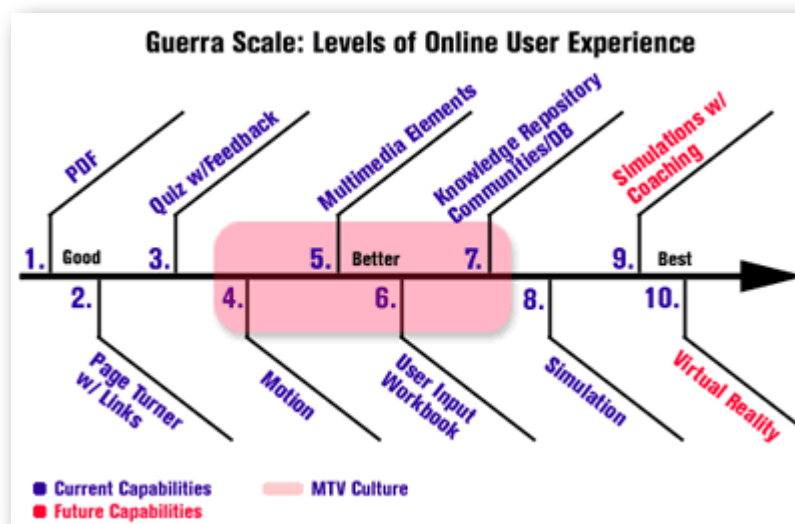


FIG 6,5. ESQUEMA DE L'ESCALA GUERRA.

Font [Guerra - Heffernan, 2004]

GS5. Incorporació d'elements multimèdia. La qualitat del producte augmenta molt (suposadament), es torna més atractiu i fa l'estudi menys feixuc. El cost augmenta molt, cal molta feina per fer que els continguts quedin bé, redissenyar els guions polir molt els aspectes gràfics. Cal introduir un replantejament del procés de formació (disseny instruccional).

GS6. Permetem a l'usuari entrar informació que s'empra com a part d'**exemples dinàmics** que es van treballant durant l'estudi del mòdul. Aquí cal aplicar un nivell avançat de "disseny instruccional" i es necessari un coneixement avançat de programació a nivell mig. Ja no es poden aplicar eines d'autor, que augmentaven molt la productivitat, ara calen llenguatges de propòsit general.

GS7 - GS9 Es comencen a aplicar **tècniques de simulació i de roleplay (interpretació de rols)**. La programació avançada augmenta, el disseny instruccional es dispara i s'han aplicar tècniques avançades de *storyboarding*¹⁰⁹.

El *Storyboard* és una representació del guió de la pel·lícula en forma de vinyetes de còmic, que representen les escenes de la pel·lícula al llarg del guió (o *script* en l'argot

¹⁰⁹ Storyboarding és un terme provenient de la indústria del cine

cinematogràfic). El món del desenvolupament de continguts e-learning a partir de GS6 adopta moltes de les pràctiques del món del cine, ja que es tracten els diferents itineraris que pot seguir l'estudiant com si fos una pel·lícula amb diferents trames possibles.

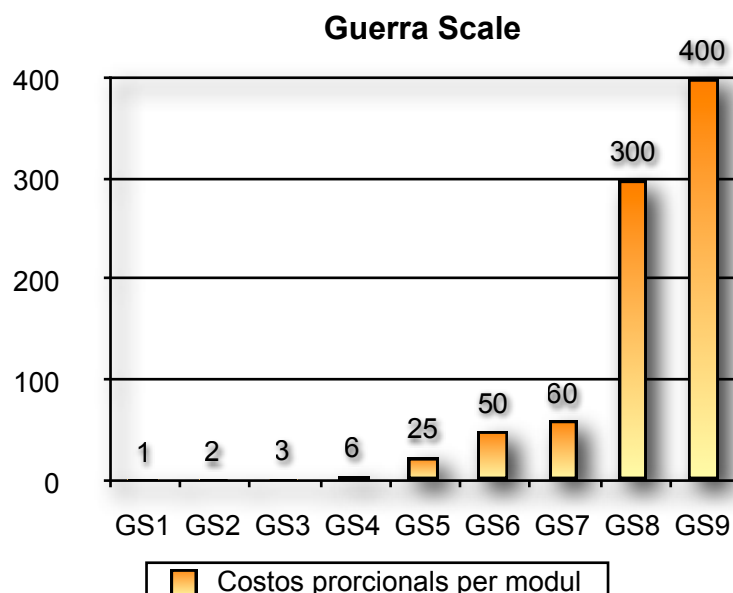


FIG 6.6. COSTOS PROPORCIONALS PER MÒDUL SEGONS EL NIVELL DE L'ESCALA GUERRA.
 Font: Elaboració pròpia partint de l'article original.

El procés de proves del producte, que moltes vegades s'oblida al pressupostar el desenvolupament d'un producte, comença a ocupar una partida pressupostària molt important i clau per a l'èxit del projecte. Els costos augmenten exponencialment.

L'escala guerra és especialment útil com a eina demostrativa perquè permet relacionar dues dimensions de l'aplicació de les TIC a l'educació: la complexitat tecnològica i el seu cost.

Sabem que podem aplicar diferents nivells de sofisticació tecnològica a la creació de continguts educatius, que segons l'escala Guerra augmenten exponencialment. Però la pregunta clau és: Aquesta sofisticació tecnològica aporta avantatges pedagògics proporcionals al seu cost?

6.3.2 Un cas d'estudi sobre el cost dels continguts e-learning.

La Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC ha protagonitzat una experiència de e-learning reeixida. L'any 1997 la UPC va encarregar a la Càtedra UNESCO la creació d'una assignatura amb l'objectiu de "formar als estudiants en aspectes mediambientals, perquè puguin dur a terme una anàlisi de l'impacte ambiental de d'utilització de la

tecnologia i poder oferir solucions per prevenir i gestionar problemes”. El pla de la UPC preveia la introducció de l'assignatura a tots els centres inicialment com a assignatura de “lliure elecció”, per a convertir-la posteriorment en assignatura optativa i finalment obligatòria (cosa que encara no s'ha assolit).

Per a l'èxit del pla era necessari que la docència fos accessible al màxim nombre d'estudiants possible. Inicialment es va crear una assignatura presencial anomenada “Enginyeria i Medi Ambient”, coordinada pel professor Enric Carrera.

Després de la impartició d'aquesta assignatura presencialment durant dos semestres, es va posar en marxa una experiència pilot a la UPC: l'ensenyament d'aquesta nova assignatura en video-conferència atesa des dels campus de Manresa, Terrassa i Barcelona.

El 1999, la Coordinació del Pla Ambiental de la UPC va demanar a la Càtedra UNESCO reconvertir aquesta assignatura al format on-line, distribuint els continguts en un format multimèdia que es pogués distribuir al màxim nombre d'estudiants possibles.



FIG 6.7. EL CD ROM DEL CURS TECNOLOGIA I SOCIETAT.

Cronologia del curs

- 1997-98 - impartició presencial durant dos semestres.
- 1998-99 - impartició del curs en vídeo conferència de forma experimental a Barcelona, Terrassa i Manresa simultàniament.
- 1999-00 - Es crea el curs en format CD-ROM.
- 2000-01 - S'inicia la docència del curs.

En la creació d'aquest curs han intervingut 13 professors de 12 departaments, un equip de desenvolupament Multimèdia desenvolupant amb l'eina d'autor: *Authorware*¹¹⁰.

El curs consta de

- 24 capítols.
- 1.071 pantalles.
- 262 links.
- 279 fotografies i gràfics.
- 33 minuts de vídeo.

A més del CD-ROM amb els continguts del curs, els estudiants són tutoritzats a través del Campus Virtual: **Atenea**¹¹¹, Des d'on es fa la gestió del curs. En els darrers 4 anys gairebé 3000 estudiants han accedit a aquesta assignatura on-line.

Tecnologia i Sostenibilitat

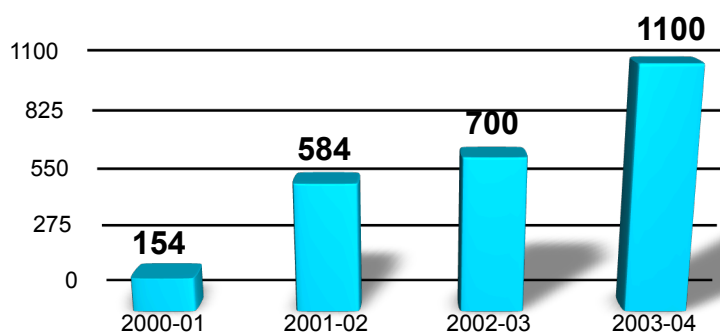


FIG 6.8 EVOLUCIÓ DEL NOMBRE D'ESTUDIANTS MATRICULATS A L'ASSIGNATURA TECNOLOGIA I SOSTENIBILITAT

El curs s'ha editat dues vegades, la segona vegada sota el títol "tecnologia i sostenibilitat" incloent correccions, millores, ampliacions del contingut. El curs ha rebut el premi a la qualitat docent que atorga la UPC.

Però no tot són bones notícies. Per desenvolupar aquest curs s'han invertit

- 1.986 hores de redacció de continguts, coordinació i revisió.
- 836 hores de producció multimèdia
- 236 hores de tutoria on-line

Total 3.058 hores per una assignatura de 6 crèdits. 510 hores de treball per crèdit.

Aquest curs es troba tan sols en el nivell 5 de l'escala Guerra (GS5). Si apliquem aquesta xifra al gràfic de costos proporcionals de l'escala Guerra i el transformem en hores de

110 <http://www.adobe.com/products/authorware/>

111 <http://atenea.upc.edu>

treball. Per donar-hi una dimensió econòmica a aquest esforç suposarem un cost de 40€ per hora.

Taula 6.1 Cost hipotètic de desenvolupar el curs "Tecnologia i societat" en l'escala Guerra.

	Hores	Euros
GS1	120	4800 €
GS2	240	9600 €
GS3	360	14400 €
GS4	720	28800 €
GS5	3000	120000 €
GS6	6000	240000 €
GS7	7200	288000 €
GS8	36000	1440000 €
GS9	48000	1920000 €

Aquests números aplicats en els primers nivells de l'escala són força coherents. Per exemple l'Institut de Ciències de l'educació (ICE) de la UPC¹¹² atorga subvencions de fins a 6.000 € per a l'elaboració de material didàctic en format llibre per a un curs del mateix d'hores lectives, la UOC i la UNED estan pagant quantitats semblants per l'elaboració dels llibres de text.

Això no demostra res, però brinda la oportunitat de validar un model d'estimació de costos provinent de l'indústria del software nord americana. L'experiència demostra que alguns models d'estimació de costos de desenvolupament de software que són vàlids a Estats Units no són aplicables aquí, donada la diferència del teixit industrial i del tipus de producte que es demana i s'ofereix (Per exemple el model COCOMO¹¹³ i la seva evolució vigent COCOMO 2¹¹⁴ per a projectes d'enginyeria del programari). En canvi amb aquesta experiència veiem que aquest model pot ser vàlid tant en l'entorn americà com en el nostre context.

Llavors, si extrapolem el model de l'escala Guerra en els nivells GS8 i GS9 ens trobem amb un bon ensurt al veure els costos. Segons el model elaborar el curs "Tecnologia i Sostenibilitat" amb les possibilitats de GS9 costaria a la UPC tant com construir un nou edifici per als seus Campus !!!

La primera pregunta que cal fer és: quin nivell de tecnologia cal aplicar per a elaborar cursos? Que existeixin una sèrie de tecnologies disponibles, no vol dir que s'hagin d'aplicar forçosament, ni que les aplicacions de tecnologies més simples no siguin prou

112 En convocatòries del 2005 <http://www-ice.upc.es>

113 <http://cost.jsc.nasa.gov/COCOMO.html>

114 <http://sunset.usc.edu/COCOMOII/cocomo.html>

bones. Una segona pregunta és: si hi ha models de desenvolupament de continguts educatius tecnològicament sofisticats i educativament valuosos que s'escapin de l'estructura de costos de l'escala Guerra ?

6.3 El model industrial d'e-learning.

Entre moltes altres coses, l'educació és un negoci. Un model educatiu basat en continguts genera automàticament la demanda per un producte comercial: els continguts educatius. D'això en són especialment conscients els pares de nens en edat escolar, a l'inici de cada any acadèmic.

Al voltant dels continguts educatius multimèdia ha aparegut tota una indústria agermanada amb la indústria del programari privatiu. Una indústria que elabora un producte digital basat en el coneixement i que cerca els seus beneficis en les economies d'escala que apareixen gràcies als baixos costos de duplicació i distribució (que actualment amb un Internet ben estès i amb un ample de banda acceptable tendeixen a zero). Els costos de la indústria dels continguts digitals els limiten pràcticament a producció i promoció.

Les economies d'escala aplicades a la producció i distribució de continguts multimèdia ,propicien l'existència d'un oligopoli de la indústria dels continguts educatius, introduint el risc que aquests puguin esdevenir una eina mediàtica i de control de la població.

Malauradament a Espanya l'ús dels llibres de text com a eina de propaganda política en un o un altre sentit no és un fet desconegut¹¹⁵. Un canal de comunicació com els continguts educatius multimèdia podria esdevenir una eina molt poderosa per a qualsevol mecanisme propagandístic, que com les meigas "*haberlas haylas*".

6.3.1 Els estàndards E-Learning.

"The Great Thing about Standards is there are So Many to choose from"
Frases tan repetida que és impossible descobrir l'autentic autor.

La estandardització de la tecnologia és un dels factors que influeixen clarament en el desenvolupament i difusió tecnològics. La World Wide Web o la telefonia GSM són exemples clars de tecnologies que s'han desenvolupat i escampat de forma explosiva gracies a la existència d'estàndards i organitzacions que vetllen per aquests.

115 Veure, per exemple l'article a El Mundo: "Libros de texto o propaganda franquista ?" <http://aula2.el-mundo.es/aula/noticia.php/2004/03/01/aula1077909847.html>

Un contra exemple és la manca d'estàndards d'alimentació elèctrica de baixa potencia per a telèfons mòbils, càmeres fotogràfiques, reproductors multimèdia portables, màquines d'afaitar, PDA's, impressores, ordinadors portàtils etc... Cada dispositiu necessita un carregador específic, que a vegades no són compatibles ni amb aparells de la mateixa marca, generant una quantitat innecessària de tecnoferralla e impedit que es desenvolupin adequadament tecnologies netes, com els carregadors fotovoltaics o per dinamo.

No s'ha d'oblidar que una de les pràctiques de les empreses que persegueixen assolir posicions monopolístiques en les TIC és aconseguir imposar com a estàndards de facto formats propietaris i secrets (com el format de documents .DOC). Però contradictòriament aparentment la fragmentació de formats sols genera un efecte de fregament que retarda la adopció tecnològica.

Segons la ISO (International Organization for Standarization) un estàndard és un document consensuat que proporciona regles, directrius o característiques d'una sèrie d'activitats o dels seus resultats i l'objectiu dels quals és aconseguir un grau òptim d'ordre en un context donat (ISO/IEC, 1996). són "acords documentats que contenen especificacions tècniques o altres criteris precisos per a ser utilitzats consistentment com regles, directrius o definicions de característiques a fi d'assegurar que materials, productes, processos i serveis s'ajusten al seu propòsit" [Bryden, 2003].

La història de l'e-learning ha vist ja des de les etapes inicials als anys 60 que els seus impulsors han seguit camins dispars i gairebé mai s'han posat d'acord. En els aspectes relatius creació de continguts els investigadors, desenvolupadors i les empreses comercialitzadores han fet la guerra pel seu compte, moltes vegades reinventant coses que d'altres ja havien descobert abans.

Ni l'arribada de la web i la col·lecció de tecnologies estàndard multiplataforma que arrossegava va aconseguir una unió de criteris. Les eines d'autoria de continguts e-learning fins fa (relativament) ben poc s'han basat en plataformes propietàries d'emmagatzemament i execució. Per exemple el curs "Tecnologia i Sostenibilitat" del que s'ha parlat abans està desenvolupat en Authorware, i per tant els continguts estan limitats exclusivament a la plataforma "Wintel" (Microsoft windows en processadors compatibles amb Intel x86) i al motor d'execució (runtime environment) d'Authorware.

Actualment el món del software s'ha habituat a productes interoperables entre sí. Els responsables de formació on-line de les empreses comencen a fer se la següent

pregunta: *¿Perquè el meu sistema LMS¹¹⁶ que ha costat XX dòlars no es pot integrar amb els continguts d'altres fabricants?* Aquesta pregunta es especialment incòmoda si l'empresa ja ha comprat els productes i s'està plantejant comprar un LMS, o si ja té un LMS i vol comprar un producte no compatible. Òbviament la pregunta es incòmoda per al que vulgui vendre.

Durant els darrers anys s'han desenvolupat estàndards per a la distribució de continguts educatius multimèdia empaquetats en objectes d'aprenentatge (Learning Objects) [Downes, 2001]. Aquests estàndards han salvat a la indústria dels continguts educatius del caos de formats multimèdia que es va generar durant els anys 90, quan cada programari d'autoria de continguts proposava el seu propi format per a distribuir en plataforma CD-ROM o DVD. La necessitat de distribuir continguts per Internet ha permès que en pocs anys es proposin, aprovin i implementin estàndards d'objectes compartits.

6.3.2 Ensenyament basat en continguts: SCORM

*“SCORM és per fer manuals de com posar obusos dins els canons; obres la comporta, poses obús, tanques la porta... i sobretot no pensis!!!”
Comentari fet entre passadissos de la MoodleMoot Spain 2005*

SCORM és un estàndard definit per ADL (Advanced Distributed Learning Initiative) una organització normativa impulsada pel departament de defensa dels EUA. El paradigma conductista es pot intuir en tots els aspectes del disseny d'aquest estàndard, així com la concepció dels continguts educatius com a producte educatiu subjecte a mecanismes de protecció. En paraules de Friesen: “SCORM és pedagogia militar” [Friesen 2004]. I no és d'estranyar que es plantegi aquest oximoron, ja que aquest estàndard de continguts educatius està proposat per una organització ADL que depèn del departament de defensa dels EUA.

Existeixen molts estàndards proposats per a gairebé tots els aspectes del e-learning, però el que més acceptació i implantació en el mercat té és SCORM, que és precisament el que la indústria dels continguts multimèdia necessita per sobreviure. Això no és casualitat.

Fins el gener de 2001 amb la publicació de la primera versió (limitada) de l'estàndard SCORM (Shareable Content Object Reference Model) per Advanced Distributed Learning

¹¹⁶ Un LMS (Learning Management System) o Campus Virtual és un programari basat en Web que permet gestionar cursos online. Es tractarà amb més profunditat més endavant.

(ADL, una agència finançada pel Departament de Defensa dels Estats Units) no havia existit un format estàndard per a l'intercanvi de continguts online.

Aquest estàndard no va sortir del no res, sinó que recull les idees proposades i experiències d'una munió d'institucions arreu que han fet convergir els seus esforços veient la necessitat d'un estàndard de format de contingut per fer progressar la creació i utilització de continguts e-learning. Les organitzacions més importants que apareixen com a impulsors d'aquesta iniciativa són:

- Learning Technology Standards Comitee. (<http://lstdc.ieee.org>) La secció de e-learning del IEEE¹¹⁷ es va constituir el 2002 i actualment treballa en la definició de estàndards i meta estàndards.
- Advanced Distributed Learning. (<http://www.adlnet.org>) És una organització constituïda per el Department Of Defense dels EEUU per al foment del e-learning.
- Alliance of Remote Instruction Authoring and Distribution Networks for Europe. ARIADNE (<http://www.ariadne-eu.org>). La segona meitat dels anys 90 va desenvolupar algunes eines d'autoria de continguts i qüestionaris, i també va fer recerca i desenvolupament en Campus Virtuals. Actualment no estan massa actius com a entitat (la darrera actualització de la seva web es del 2001) però els seus investigadors col·laboren activament en els projectes d'integració tant de ADL, del IMSProject com del LSTC del IEEE.
- Instructional Management Systems Global Learning Consortium IMS, (<http://www.imsglobal.org>). El consorci IMS està format principalment per empreses desenvolupadores de continguts e-learning i d'eines d'autor.

Gairebé cadascuna de les entitats citades (i d'altres que s'han omès) han proposat els seus propis models, però cal destacar la voluntat que demostren totes elles perquè els models convergeixin en un únic estàndard.

117 Institute of Electrical and Electronical Engineers <http://www.ieee.org>



FIG 6.9.L'US DE TECNOLOGIA NO IMPLICA NECESSARIAMENT INNOVACIÓ II.

Font: Prrofesor Potachov de Moldavia. <http://www.arrukero.com/potachov/>

Ara com ara el model SCORM 2004¹¹⁸ és el que es troba més avançat i tant fabricants d'eines d'autor i LMS, com iniciatives Open Source l'estan adoptant. Com a mostra d'això trobem Macromèdia¹¹⁹, que demostrà un especial interès en que el seu software d'autor compleixi amb els estàndards SCORM i proporciona seminaris online als possibles creadors de continguts de forma gratuïta. D'altra banda ens podem trobar com a Sourceforge.net (possiblement un dels punts de trobada més importants dels projectes OpenSource) hi ha actualment registrades dotzenes de projectes que tenen alguna relació amb SCORM.

SCORM proposa un model de representació de continguts basat en XML (Extensible Markup Language), un estàndard de representació i intercanvi d'informació que ha estat ràpidament acceptat i adoptat per la indústria, adaptat a les propostes i necessitats del disseny instruccional.

SCORM 2004 integra els anteriors estàndards proposats anteriorment :

- IEEE Data Model For Content Object Communication.
- IEEE ECMAScript Application Programming Interface for Content to Runtime Services Communication.
- IEEE Learning Object Metarata (LOM).
- IEEE Extensible Markup Language (XML) Schema Binding for Learning Objects.

¹¹⁸ A mitjans de l'any 2007 hi ha noves versions definides de l'estandar però no es troben implementades encara.

¹¹⁹ Macromedia és l'empresa productora del programari Dreamweaver i Flash, dues de les eines més importants per al disseny de Webs amb continguts multimèdia. L'any 2006 Adobe va comprar Macromedia.

- IMS Content Packaging.
- IMS Simple Sequencing.

En la definició de SCORM ADL ha posat especial èmfasi en determinades característiques que han de tenir els entorns e-learning SCORM i que s'han anomenat les ADL "**itats**":

- **Accessibilitat**: Permetre als LMS d'accedir a continguts remots i lliurar-los a clients remots.
- **Adaptabilitat**: Permetre dissenyar la formació a mida, partint d'unitats de contingut (Learning Objects) existents.
- **Affordability** (que podríem traduir per "comprabilitat"): s'ha d'augmentar l'eficiència i la productivitat dels processos de desenvolupament de continguts.
- **Durabilitat**: Els continguts han de sobreviure el canvi tecnològic.
- **Interoperabilitat**: Els continguts desenvolupats amb un conjunt d'eines i plataformes han de poder usar-se amb altres conjunts d'eines i plataformes compatibles.
- **Reusabilitat**: dels components.

Però si sotmetem SCORM a un anàlisi crític observem que hi ha diverses "**itat**"s que el model no contempla:

- **Simplicitat**: El model és complicat. Cal un estudi profund per entendre les possibilitats que ofereix per a crear continguts. S'estan aixecant unes barreres d'accés que poden deixar fora una munió d'autors de continguts. Els continguts SCORM requereixen l'entrada de grans quantitats de metadades (pantalles i pantalles d'atributs a omplir.), imprescindibles si volem assolir complir les "itats" abans esmentades. Massa sovint els creadors de continguts SCORM deixen les metadades en blanc, indicador en la meua opinió que l'estàndard està sobredimensionat.¹²⁰
- **Facilitat** per a l'autor. Les eines de creació de continguts desenvolupades fins ara no són fàcils de fer servir, continuen precisant usuaris especialitzats.
- **Mantenibilitat**. L'estàndard SCORM empaqueta els continguts en objectes tancats. El procés de detecció, notificació, correcció d'errors i distribució de nova versió, és burocràtic i ferregós per **determinació del disseny tecnològic**. Altres tecnologies de creació distribució de continguts (com per exemple els wikis) permeten fer que aquest procés sigui immediat.
- **Comunitat**. Es proposa un paradigma de continguts unidireccionals on els estudiants no interaccionen entre ells .
- **Contacte amb la realitat**. Els autors no tenen cap contacte amb els tutors o els estudiants que accedeixen

SCORM és una solució tecnològica a una necessitat de la indústria dels continguts educatius, que ha entès que el model de distribució de continguts en format exclusiu no té futur en l'escenari creat per la Web. Actualment és un dels pocs estàndards d'e-learning

¹²⁰ Segons explica Francesc Santanach (cap de projectes E-learning de la UOC) en discutir aquest problema amb un tinent de l'exercit, aquest li va explicar que a ells (l'exercit) no els suposava cap inconvenient la entrada de metadades: "*le digo al cabo: o estan todos los metadatos entrados pa mañana o te meto un puro que te cagas*" foren les seves paraules. Es evident que l'estandar endorsat pel departament de defensa dels EEUU té una bona acceptació entre els estaments militars.

àmpliament adoptats. És una llàstima que es tracti d'un estàndard que fomenta exclusivament les pràctiques conductistes.

6.3.3 Estàndards i disseny instruccional

En els darrers anys ha aparegut una nova branca de la pedagogia: el disseny instruccional. La teoria del disseny instruccional és una disciplina pràctica de la pedagogia que proposa línies d'acció oferint una guia explícita sobre com ensenyar i transmetre coneixements. [Reigeluth 1999].

El disseny instruccional enfoca la impartició de la formació segons un paradigma que es pot resumir en aquests punts:

- El disseny instruccional té un enfocament orientat al disseny: es centra en els medis per aconseguir els objectius i no en la descripció dels resultats, que no es poden assegurar.
- Defineix un mètode d'instrucció que tingui en compte les condicions de l'aprenentatge, la naturalesa dels continguts, els estudiants, l'entorn escollit i les limitacions assumides.
- El mètode d'instrucció es des-composa en parts més detallades: identificació dels objectius proposats, estratègies d'ensenyament segons els tipus de continguts, dels estudiants, de l'entorn escollit.
- El mètode es possibilista, no determinista: intenta incrementar les possibilitats d'assolir els objectius i no assegurar que els objectius es compleixin. El disseny instruccional no pot donar aquest pas propi dels autor redactors dels continguts.

Avui en dia totes les iniciatives per al foment de les tecnologies e-learning tenen en compte el disseny instruccional com un dels elements clau. Com a exemple destacat d'aquesta tendència cal mencionar l'estandar IMS Learning Design (IMS LD¹²¹) i la implementació LAMS (Learning Activity Management System¹²²) (malgrat no implementar del tot fidelment *IMS LD*).

El grup de treball Technology and Pedagogy Study Group¹²³ de la comunitat **FLOSS Moodle.org**, va fer un excel·lent treball en analitzar la viabilitat des d'un punt de vista pedagògic d'implementar LAMS en Moodle¹²⁴. Com a resultat d'aquest estudi va resultar una proposta d'implementació, que ha cristal·litzat en la versió 1.7 de Moodle alliberada la segona meitat de 2006 [Berggren et al., 2005].

121 <http://www.imsglobal.org/learningdesign/>

122 <http://www.lamsinternational.com/>

123 <http://moodle.org/course/view.php?id=44>

124 Es parlarà més endavant i de forma extensa de MOODLE.



FIG 6,9.LA TECNOLOGIA NO IMPLICA NECESSARIAMENT INNOVACIÓ III.

Font: Prrofeesor Potachov de Moldavia. <http://www.arrukero.com/potachov/>

6.3.4 Dubtes sobre el sentit dels estàndards d'e-learning

Malgrat que els hackers que desenvolupen FLOSS, acostumen a respectar molt els estàndards oberts i les arquitectures d'interoperabilitat. No s'ha de perdre de vista el fet que estàndards e-learning, com la majoria dels estàndards, estan essent definits TOP-DOWN en processos on consells de "savis" prenen decisions que determinen la forma en que s'ha de produir l'educació. S'hi dissenyen eines, formats i processos que els autors, formadors i estudiants hauran d'emprar sense comprendre del tot el perquè de com han estat dissenyats.

Un exemple d'aquest tipus de procés és l'arquitectura d'objectes d'aprenentatge (Learning Objects) que proposa dotar als processos educatius de continguts multimèdia construïts com a "matxhembrat" d'objectes educatius. Aquesta proposta fortament suportada per la indústria dels continguts educatius (qui òbviament veu un possible mercat) ha generat prou soroll els darrers anys en congressos i publicacions sobre e-

learning, fins que afortunadament la opinió general està adonant-se que pedagògicament no s'aguanta per enlloc, ni des dels plantejaments conductistes més pavlovians, donat que els continguts han de ser adequats als itineraris d'aprenentatge i per tant no es poden basar en objectes d'aprenentatge independents del context.

Davant aquest plantejament el manifest per la cultura lliure (Free culture) diu.

The mission of the Free Culture movement is to build a bottom-up, participatory structure to society and culture, rather than a top-down, closed, proprietary structure.

Free culture manifesto. <http://freeculture.org/manifesto.php> ¹²⁵

Sovint entitats més o menys prestigioses diuen que publiquen un estàndard, quan en realitat el que fan es propostes d'especificacions, arquitectures i formats de dades, res més. Però, afortunadament, són les comunitats d'usuaris, desenvolupadors, recerques i empreses els que fan que determinada proposta sigui un estàndard o no. Per exemple la ISO va proposar els anys 90 l'"estàndard" d'arquitectura de xarxa OSI. No obstant usuaris, desenvolupadors i empreses van adoptar el protocol TCP/IP que és realment un estàndard.

Feng [Feng, 2003] defineix els estàndards com "el procés pel qual la forma o funció d'un artefacte o tècnica arriba a ser especificat. La especificació resultant -codis, regles, orientacions, etc.- són cridats a ser estàndards". Considerant l'estàndard com a procés es pot comprendre millor la naturalesa dels estàndards i fer les preguntes adequades en el moment d'adoptar l'us d'un estàndard o no:

TAULA 6.2 POSSIBLES PREGUNTES PER A DECIDIR SI ADOPTAR UN ESTÀNDARD

<i>En comptes de preguntar solament</i>	<i>Preguntem també</i>
Quina organització proposa l'estàndard?	Quins sistemes implementen aquest estàndard, qui els usa i de quina manera?
Quines empreses donen suport a aquest estàndard?	Quines implementacions de referència existeixen en programari lliure ?
Quines funcionalitats aporta aquest estàndard ?	Quines limitacions implica aquest estàndard.
Quin model d'organització / disseny instruccional aporta aquest estàndard.	Com afectarà l'us d'aquest estàndard els processos i innovacions que estem fent o pretenem realitzar ?
Què ens estalviarem implantant aquest estàndard ?	Quins costos amaga ?

125 Elaborat per l'associació Students for free Culture. <http://freeculture.org>

El món dels ERP (Enterprise Resource Planners) ens aporta una analogia: El programari de gestió empresarial SAP. Aquest programari (que costa milions d'euros d'implantar) basa part del seu èxit en incorporar un model de negoci molt ben definit i en ser molt estricte (germànicament estricte) en la seva aplicació. Això ocasiona 3 conseqüències:

- Les empreses que implanten SAP han d'adaptar el seu model de gestió al del programari. Si no se'n surten la implantació de SAP fracassa. En alguns casos aquest fracàs pot implicar fins hi tot la fallida de l'empresa.
- Les empreses que adquireixen SAP no adquireixen solament un programari, sinó una guia de com gestionar el seu negoci usant TIC.
- Les empreses que implanten SAP queden "captives" d'aquest programari.

Els historiadors que han analitzat els efectes de la estandardització en el desenvolupament tècnic i industrial del darrer segle assenyalen que, malgrat el discurs oficial, són processos complexos, ambivalents i de resultats incerts. [Adell, 2007]

Segons Feng els significats i motivacions que al llarg del temps s'han atribuït l'impuls d'estàndards es resumeixen en (a) la recerca d'un mitjà d'uniformitzar la producció; (b) per a assegurar la compatibilitat entre tecnologies; (c) com garantia de objectivitat en la mesura; (d) com un mitjà per a la justícia; i (i) com una forma de garantir l'hegemonia. Slaton i Abbate [Slaton i Abbate, 2001] afirmen que "els seus proponents generalment han definit els estàndards com a instruments de reducció: reduïxen la complexitat i varietat en productes i serveis, reduïxen costos, reduïxen el temps i l'esforç requerits per a la operació industrial eficient".

En l'educació per al desenvolupament sostenible aspectes com la "operació industrial eficient" no haurien de tenir cap pes específic. L'objectiu no és optimitzar l'educació com un procés industrial, sinó potenciar al màxim el desenvolupament de cadascun dels actors d'aquest procés humà i social, on cada participant pot ser una font d'innovació. L'autor d'aquest treball proposa que s'apliquin per a l'educació els autèntics estàndards de les TIC, no necessàriament específics de la branca de tecnologia educativa, on autors, professors, tutors i estudiants tinguin a l'abast les mateixes eines TIC per a accedir i compartir coneixement que les que farien servir per treballar normalment. Aquest tipus de TIC aplicada a l'educació, com l'autèntic FLOSS, es construeix BOTTOM-UP [Oreilly, 2007] i sols té en compte els estàndards quan s'han de comunicar amb altres sistemes¹²⁶, es a dir per a finalitats d'interoperabilitat.

126 La línia de treball de l'autor durant les etapes finals de revisió d'aquest treball és precisament la contribució a les comunitats de coneixement lliure que estan definint els estàndards d'interoperabilitat: OKI (Open Knowledge Initiative) <http://okiproject.org> i IMS TI (IMS Technology Interoperability)

Alguns autors com Jordi Vivancos en la seva ponència “Estandars oberts i llicències lliures: un nou paradigma en la creació i la utilització de continguts educatius”[Vivancos, 2005] són més optimistes en quant al paper dels estàndards en l’aplicació de les TIC a les TAC (Tecnologies de l’Aprentatge i el Coneixement) [Vivancos, 2007]. No obstant l’autor d’aquest treball considera que alguns estàndards educatius tal com s’estan plantejant suposen barreres d’accés a la creació i a la difusió dels continguts, tant en la complexitat innecessària d’alguns models com en les formes de distribució¹²⁷.

127 Per exemple un objecte SCORM es distribueix “compilat”, sense la possibilitat d’editar-lo i modificar-lo, reproduint innecessàriament el model de distribució de programari privatiu.

6.4 FLOSS en l'educació.

Tal com explica Jordi Adell [Adell, 2007], Richard Stallman] defensa que les escoles haurien d'utilitzar exclusivament programari lliure [Stallman, 2003. Els arguments principals de Stallman es basen en el fet que el programari lliure permet (1) que els usuaris controlin el que fan els seus ordinadors i (2) estableix un marc de treball que estimula la cooperació entre usuaris d'arreu. Ambdues raons són també vàlides per a l'educació, però , a més, hi ha raons netament pedagògiques.

1. El programari lliure es pot copiar i redistribuir a preu de cost. L'administració educativa pot dotar de programari a tots els seus centres docents a molt baix preu i dedicar els recursos estalviats a altres temes necessaris per a l'educació: més ordinadors, formació del professorat, desenvolupament de programari lliure educatiu, etc. En els països menys desenvolupats, el programari lliure pot ajudar a dotar d'infraestructura tecnològica a les seves escoles i a pal·liar la “fractura digital” amb el món.

Però l'argument dels costos pot resultar una mala estratègia per als defensors del programari lliure, ja que els fabricants de programari privatiu aprofiten la seva posició de domini del mercat. Sovint el coneixement previ que té el personal docent i de suport tècnic té sobre l'ús de programari privatiu (parlant en plata: la plataforma Microsoft Windows) i el biaix respecte a les alternatives lliures és un avantatge que vist a curt plaç justifica econòmicament mantenir les infraestructures amb programari privatiu. Caient en el parany i esdevenint captius del programari privatiu.

2. L'escola ha d'ensenyar als estudiants valors i estils de vida que beneficiïn a tota la societat. L'escola ha de promoure l'ús de programari lliure per la mateixa raó que promou el reciclatge: perquè ens beneficia a tots. Si els estudiants usen el programari lliure i aprenen que és millor que el privatiu, quan siguin adults seguiran usant el programari lliure. Això permetrà a la societat alliberar-se dels abusos i del control de les multinacionals que controlen el programari privatiu.

3. El programari lliure afavoreix que els estudiants aprenguin com funcionen els ordinadors i el propi programari. Els futurs programadors s'inicien en la programació durant l'adolescència [Langhoff, 2007]¹²⁸. És una etapa clau en la qual necessiten bons models i exemples per a modificar, copiar i “jugar” amb ells. Necessiten desafiaments. El programari lliure, en permetre l'accés al codi font del programa, els facilita enormement

¹²⁸ Fou cert en el cas de l'autor.

l'aprenentatge. Com explica de forma romàntica, el dissenyador de videojocs de Pyros Studios, Fernando Claros autobiogràficament:

Un día su hermano trajo a casa un MSX, un ordenador que tenía la escalofriante cantidad de 80K de memoria RAM, una proeza para el momento. Mientras probaban los juegos, que se cargaban desde un reproductor de cintas de cassette, se produjo un fallo y la pantalla quedó llena de un texto incomprensible. ¿Qué era aquello? El niño lo examinó. No pudo entenderlo, pero intuó una lógica que relacionaba todas las partes.

Semanas más tarde, había conseguido a base de ensayo y error reproducir algunos patrones y modificarlos. Entonces encontró un libro que hablaba de un lenguaje llamado BASIC y se abrieron las puertas del conocimiento. Uno de los momentos más felices fue cuando invitó a una amiga suya a casa a merendar y le puso un juego, cuya presentación había modificado para que se interrumpiera en medio de la carga y pusiera sus nombres en medio de un corazón. Eso le valió un besito en la mejilla.

[Claros, 2007]

El programari privatiu és “una caixa negra” que no aporta gens per a satisfer la seva curiositat i les seves ànsies de saber.

El missatge que els envia el programari privatiu és “el coneixement és una mercaderia; el que vols saber és un secret comercial; aprendre està prohibit per la llei”. El programari privatiu manté a la gent allunyada del coneixement, sacralitza la tecnologia i contribueix interessadament a la ignorància tecnològica, que tan bons resultats econòmics els proporciona a les empreses que ho comercialitzen.

4. Els valors de l'educació (i sobretot l'educació per al desenvolupament sostenible de l'informe Delors) **no lliguen amb el missatge implícit que transmet el programari privatiu.** La missió de l'escola és ensenyar a les persones a ser bons ciutadans, a cooperar amb els altres, a ser solidaris. Aquesta és la base de la societat. Usant programari lliure i formats oberts els estudiants poden aprendre a compartir fent còpies per a tots els companys de classe, o endur-se a casa el programari que s'usa a l'escola. I tot això, amb el programari privatiu és un delictes. Tot i que ja s'ha explicat com els principals proveïdors de programari privatiu inclouen la copia il·legal en les seves estratègies per ampliar mercats.

5. Ensenyar als estudiants a usar programari lliure i a participar en la comunitat d'usuaris/desenvolupadors de programari lliure **és una lliçó cívica** duta a la pràctica. Es dona als estudiants com a exemple virtuós el model de servei públic i la solidaritat, no el

model del benefici a qualsevol preu. Segons Stallman s'ha d'introduir programari lliure en tots els nivells educatius.

Però, més enllà d'estudiar i usar programari de codi obert, els estudiants poden participar activament en projectes reals de desenvolupament [Shockey i Cabrera, 2005]. Els projectes proporcionen un context més ampli que les típiques tasques acadèmiques en petit grup i els permeten comprendre les relacions entre desenvolupadors i comunitat d'usuaris, practicar habilitats comunicatives, treballar en equip amb materials, idees i línies de treball establertes, explorar possibilitats i solucions noves, etc.

Comprendre profundament la cultura del programari lliure beneficiarà el educadors i estudiants, mostrant-los com treballar de forma col·laborativa i així promoure la innovació i la compartició de recursos dins i entre comunitats educatives.

While Raymond's [Raymond 1997] essay was written in respect to his own experience in the software development context, it was apparent to others (including me) that the text was more widely significant. The essay's central thesis, "Given enough eyeballs, all bugs are shallow", describes a socially-based theory of knowledge construction which resonates through dramatic new interest in weblogs, wikis, and other social software developments. The bazaar model, and what I will later describe as the open movement, has become much more than just a better way of writing software (Raymond, 1997). It is my position that the open movement may be viewed as a culture, an ideology, and potentially, a better way for humans to work together on shared pursuits). [Couros, 2007].

6.5 Coneixement Lliure

S'entén per Continguts Lliures o Continguts Oberts (Open Content) per exemple aquells que són compartits sota les llicències desenvolupades per Creative Commons, la GNU/FDL (Free Documentation License)¹²⁹ i similars. Aquestes llicències permeten, sota determinades condicions, la distribució de qualsevol tipus de creació digitals. Algunes llicències permeten la modificació dels continguts per a crear obres derivades. Així doncs entendrem per Continguts Oberts o Continguts Lliures¹³⁰, aquells que permeten l'accés universal i la creació d'obres derivades.

Suposem que un autor escriu un tractat sobre l'imperi Romà i el publica amb llicència CC. Un professor d'institut pot elaborar una versió resumida del tractat (a base d'anar retallant i enganxant), ampliar-lo amb continguts propis o d'altres fonts com Wikipedia¹³¹ i fins hi tot enriquir-lo amb fotografies de runes romanes publicades a la Web, sempre que citi els autors originals de les fonts usades el nostre professor hipotètic pot compartir legalment els seu treballs derivats.

En canvi, fer quelcom així amb llibres de text publicats amb llicència restrictiva és il·legal en molts països. Generalment la al·legalitat del preparar apunts a partir de continguts amb drets restringits, no atura els professors amb empenta, però aquests treballs fets pels professors tan sols es podran usar dins l'entorn de les aules dels seus autors.

Afortunadament a la Unió Europea aquesta pràctica està permesa. Aquest treball cita textualment materials i mostra figures que estan sotmeses a llicències que no es poden combinar, com poden ser la GNU/FDL amb la CC (en versions anteriors a la 3.0). Es justifica l'ús d'aquests materials a partir del dret de copia recollida a la legislació espanyola:

«Artículo 32. Cita e ilustración de la enseñanza.

1. Es lícita la inclusión en una obra propia de fragmentos de otras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como la de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, siempre que se trate de obras ya divulgadas y su inclusión se realice a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico. Tal utilización sólo podrá realizarse con fines

129 http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Text_of_the_GNU_Free_Documentation_License

130 L'autor d'aquest treball no aconsegueix identificar cap diferencia entre el que s'enten per Continguts Lliures i per Continguts oberts.

131 Malauradament l'escenari d'aquest exemple no és tan senzill. Donat que la GNU/FDL que usa Wikipedia per llicenciar els seus continguts no és compatible amb les llicències CC anteriors a la versió 3.0. [Wikipedia:en:GNU_Free_Documentation_License#Compatibility_with_CC-BY-SA]

docentes o de investigación, en la medida justificada por el fin de esa incorporación e indicando la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada. Las recopilaciones periódicas efectuadas en forma de reseñas o revista de prensa tendrán la consideración de citas. No obstante, cuando se realicen recopilaciones de artículos periodísticos que consistan básicamente en su mera reproducción y dicha actividad se realice con fines comerciales, el autor que no se haya opuesto expresamente tendrá derecho a percibir una remuneración equitativa. En caso de oposición expresa del autor, dicha actividad no se entenderá amparada por este límite.

2. No necesitará autorización del autor el profesorado de la educación reglada para realizar actos de reproducción, distribución y comunicación pública de pequeños fragmentos de obras o de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, excluidos los libros de texto y los manuales universitarios, cuando tales actos se hagan únicamente para la ilustración de sus actividades educativas en las aulas, en la medida justificada por la finalidad no comercial perseguida, siempre que se trate de obras ya divulgadas y, salvo en los casos en que resulte imposible, se incluyan el nombre del autor y la fuente. No se entenderán comprendidas en el párrafo anterior la reproducción, distribución y comunicación pública de compilaciones o agrupaciones de fragmentos de obras o de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo.»

Ley 23/2006, del 7 de juliol, per la es que modifica el "Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual" (TRLPI), aprovat pel Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 d'abril,

Els continguts lliures propicien l'aparició de nous continguts, de nou coneixement, de noves versions i formes d'interpretar un tema. En definitiva són una eina que enriqueix la societat general. Són una eina que estimula la creació de coneixement [Lessig, 2004]. El moviment *Free Culture* o *Open Culture*¹³² és un moviment paral·lel al del programari lliure aplicat a tot tipus de contingut.

The mission of the Free Culture movement is to build a bottom-up, participatory structure to society and culture, rather than a top-down, closed, proprietary structure. Through the democratizing power of digital technology and the Internet, we can place the tools of creation and distribution, communication and collaboration, teaching and learning into the hands of the common person -- and with a truly active, connected, informed citizenry, injustice and oppression will slowly but surely vanish from the earth.
[Free Culture Manifesto]

132 La disquisició entre Free / Open del programari lliure s'ha projectat com a matis sense sentit al món dels continguts.

El moviment Free Culture reclama la naturalesa participativa dels bens culturals, on hom és receptor i creador de bens culturals (continguts); i rebutja una cultura imposada per la indústria.

We believe that culture should be a two-way affair, about participation, not merely consumption. We will not be content to sit passively at the end of a one-way media tube (...) The freedom to build upon the past is necessary for creativity and innovation to thrive. We will use and promote our cultural heritage in the public domain. We will make, share, adapt, and promote open content. We will listen to free music, look at free art, watch free film, and read free books. All the while, we will contribute, discuss, annotate, critique, improve, improvise, remix, mutate, and add yet more ingredients into the free culture soup.

[Free Culture Manifesto]

La societat de la informació i les TIC són l'escenari i el cavall de batalla per desenvolupar aquesta cultura lliure.

With the Internet and other advances, the technology exists for a new paradigm of creation, one where anyone can be an artist, and anyone can succeed, based not on their industry connections, but on their merit.

[Free Culture Manifesto]

El moviment Free Culture no descarta la “alliberació de continguts”, o *pirateig*, donat que no accepta la legislació actual i les architectures de control (Digital Rights Management) que impedeixen l'accés lliure a la cultura.

We won't allow the content industry to cling to obsolete modes of distribution through bad legislation. If we allow the bottom-up, participatory structure of the Internet to be twisted into a glorified cable TV service (...) then the window of opportunity opened by the Internet will have been closed, and we will have lost something beautiful, revolutionary, and irretrievable.

[Free Culture Manifesto]

6.5.1 Coneixement lliure versus colonització cultural corporativa.

Els Continguts Lliures han de ser compartits amb formats estàndards i oberts que permetin la seva modificació i redistribució. Alguns continguts promocionats com a lliures o oberts, venen en formats empaquetats, que malgrat ser lliures i oberts imposen barreres tecnològiques a la seva modificació. Formats com el SCORM que es distribueix compilat, o l'estàndard de facto PDF, no permeten la modificació dels continguts si no es disposa d'accés als fitxers font. Llavors estarem davant de continguts gratuïts (*Free as in Free Beer*) no continguts Lliures o Oberts i poden ser part d'una campanya de colonització cultural emmascarada.



FIG. 6.9 "SOFTWARE BARATO PARA LOS POBRES"
Font: La Vanguardia 24/4/2007

Tal com explica el diari La Vanguardia del 24 d'Abril de 2007 Intel i Microsoft volen facilitar "Software barato para los pobres" en una iniciativa per ajudar als escolars del tercer món. Intel proporcionarà un ordinador de baix cost (anomenat Classmate) per a educació en zones subdesenvolupades; aquest ordinador funcionarà amb una versió de Windows que incorporarà programari com Microsoft Office i continguts educatius com l'enciclopèdia Encarta (Fig 6.9). Hi ha diversos punts a comentar respecte d'aquesta notícia.

- Primer de tot cal recordar el que s'ha explicat a [3.4] i les conclusions de l'informe "*ICT for poverty reduction*" [Harris, 2005] "*Alleviating poverty with ICTs is not as straightforward as merely installing the technology*". Quan es vol aplicar TIC a un procés educatiu cal tenir en compte aspectes com: on l'aplicarem? per a què serà aplicada? quina formació tenen els instructors? quins objectius es volen assolir?.

- Aquesta acció és clarament atac frontal d'Intel i Microsoft a la iniciativa *Children's Computer* (OLPC) engegada per Nicolas Negroponte i Seymour Papert. Una plataforma no basada en el binomi tecnològic Wintel (Microsoft Windows + Intel). Per tant no és una acció de cooperació amb voluntat d'ajuda, és una pràctica mercantilista, i malauradament amb possibilitats d'èxit.
- Segons Richard Stallman (definitivament no des d'una posició de neutralitat) aquest tipus d'iniciatives són una colonització cultural, (tecnologia de forma gratuïta però sense oferir el coneixement de com està feta).
- Qui decideix quins continguts són els adequats a incloure en aquests ordinadors? Quin impacte tindran aquests continguts en la cultura i el desenvolupament del país receptor d'aquesta sola versió de l'educació?

Els Continguts Oberts o Lliures estimulen la creació de nous continguts i nous fluxos de coneixement. Els continguts gratuïts són una forma d'imposició d'una visió sobre un tema. Malgrat es vulgui disfressar d'estímul al desenvolupament, caritat o bona voluntat.

En canvi, el projecte *OLPC*, que d'entrada no té un rerefons d'interessos comercials, en canvi ha desenvolupat sobre plataformes de programari lliure un entorn revolucionari dissenyat per a realitzar activitats educatives basades en la col·laboració i l'experimentació¹³³.

133 Comunicació personal de Martin Langhoff, Chief Software Architect XS project. OLPC Project. <http://laptop.org>

6.6 Conclusions

Les TIC són quelcom més que una eina. Seymour Papert, inventor del llenguatge LOGO i pioner de l'aplicació de les TIC a l'educació, va definir, a principis dels anys vuitanta, les TIC com "amplificadors cognitius". Sota aquesta perspectiva, les TIC es poden associar més a un telescopi, com el que va permetre a Galileu replantejar la visió medieval de l'Univers, que a un martell.

Ben aplicades a l'educació, les TIC poden esdevenir Tecnologies de l'Aprenentatge i el Coneixement.

Les TIC a l'Educació aporten instruments de treball intel·lectual i de construcció compartida de coneixement. Serveixen per cercar informació, comparar dades, graficar valors estadístics, representar i analitzar mapes, simular fenòmens físics o socials, visualitzar processos i estructures complexes, aprendre a treballar col·laborativament,...

- Permeten aprendre el potencial comunicatiu associat a la xarxa (la correspondència electrònica, les converses en directe, els debats oberts o formalitzats dels fòrums i llistes de discussió, les audio i videoconferències...)

- Ofereixen un ampli camp d'experimentació sensorial i d'aprenentatge de noves formes estètiques i expressives: el videoart, la música electrònica, la fotografia digital, o la infografia en 3D en són alguns exemples.

[Vivancos, 2007]

Vistes des de gairebé tots els enfocaments de forma positiva, les TIC aplicades a l'educació es consideren de forma diferent segons el plantejament del subjecte (eina, complement, metodologia, mercat, oportunitat, sant grial ...). Les TIC no són neutres, sinó que depenen dels plantejaments, intencions, qualitats i negligències dels qui les dissenyen, desenvolupen i apliquen. De la mateixa manera que qualsevol acció d'introducció de les TIC en un programa de desenvolupament i reducció de pobresa no garanteix resultats positius, l'aplicació de les TIC a l'educació no garanteix la millora de la activitat educativa ni, en cas que el procés educatiu doni millors resultats, que allò que s'aprengui -coneixements, actituds i habilitats- sigui positiu per a una societat que necessita treballar per resoldre el problema del desenvolupament sostenible.

7. Conclusions primera part

7.1 El problema

El desenvolupament sostenible demana a l'educació alguna cosa més que incorporar continguts que transmetin una "sensibilitat ambiental i solidaria". El problema del desenvolupament sostenible ens l'hem buscat com a societat, i el sistema educatiu és, en bona part, responsable del rumb que escull seguir una societat. És més: **la societat modela conscientment** (al menys alguns dels seus membres) **els mecanismes i processos educatius amb el propòsit de definir el model de societat del futur immediat**¹³⁴.

El problema del desenvolupament no sostenible (i altres igual de greus com la guerra, la injustícia social i en general el fet que el món no sigui millor del que és) és prova que el sistema educatiu és global i localment manifestament millorable. **El problema del desenvolupament no sostenible l'ha causat la societat que neix fruit de l'educació i sistemes de propaganda que transmet "l'ètica protestant"** (descrita per Max Weber), tant convenient per al sistema capitalista que recordem:

Se trata de una obligación que el individuo se supone debe sentir y siente hacia el contenido de su actividad profesional, con independencia de en qué consista, en particular sin que importe si parece una utilización de sus facultades personales o sólo de sus posesiones materiales

[Weber, 1904]

Aquesta obligació inclou la necessitat de creure allò que ens és dit i obeir les ordres. Ordres d'aquells que no estan subjectes a aquesta ètica protestant, que són qui dirigeixen la societat i ens han ficat en aquest embolic (la imperiosa necessitat del desenvolupament sostenible).

Fiel al espíritu capitalista, Baxter¹³⁵ aconseja a los empresarios que reafirmen en los trabajadores esta idea de hacer su trabajo lo mejor posible, convirtiéndola en un asunto de conciencia: <<Un sirviente fiel de verdad realizará todo el servicio que debe en obediencia a Dios, com si Dios mismo se lo hubiera pedido>>

[Himanen, 2001]

134 Un exemple simple d'això n'és el fet que tota reforma als temaris i plans d'estudis de l'educació primària i secundària causa gran rebombori a l'escenari polític. La més mínima modificació que afecti a temes com la religió, la història recent o la repartició del pes acadèmic de les llengües basta per engegar una batalla campal a l'escena política.

135 Predicador protestant del S. XVII. Extret de Baxter, Christian Directory, citat a [Weber. 1904] i [Himanen, 2001]

Ens hem de plantejar conscientment quin tipus de societat volem esdevenir i modelar el nostre sistema educatiu en conseqüència. Hem de continuar una societat regida per l'ètica protestant? Sotmesa a un regim educatiu que genera formigues obedients i treballadores, com monjos seguint la regla de Sant Benet els quals :

Era inconcebible que los monjes pudieran discutir el trabajo que les era encomendado.

[Himanen, 2001]

Potser és molt greu o injusta aquesta afirmació respecte a la corrent central del nostre sistema educatiu i el sistema propagandístic que el complementa. En veritat són nombrosos els educadors i institucions que transmeten altres tipus de valors, però aquests herois, en general, treballen a contracorrent; sovint han d'estar bregant en contra les normatives i els usos del sistema, que no pas ser ne afavorits.

7.2 L'oportunitat

La aplicar TIC per gestionar els sistemes d'informació a les organitzacions ofereix una oportunitat de replantejar d'arrel els processos que configuren el propi sistema. Aquesta revisió de processos no es limita a aspectes TIC, sinó un que és replantejament profund de com funciona la organització: quins són els seus objectius? I, anant més enllà, estudiar si els processos que es realitzen actualment obeeixen a aquests objectius o si han estat modelats al llarg del temps per causes i efectes oblidats.

Les TIC sacsegen les dinàmiques socials, permeten canviar costums i introdueixen nous hàbits ràpidament, sovint abans que en siguem conscients. Els directius de moltes organitzacions ho saben i usen la introducció de nous sistemes informàtics com a cavalls de Troia per evitar la resistència al canvi entre les seves files.

La imperiosa necessitat que s'ha generat d'integrar les TIC en tots els nivells del sistema educatiu ens brinda una oportunitat de replantejar i millorar l'educació des dels seus mateixos fonaments. Les TIC poden entrar a les aules acompanyades de noves pràctiques pedagògiques amb més probabilitats de ser assimilades i posades en pràctica amb èxit que no pas una tona de canvis normatius.

7.3 La temptació.

Malgrat l'existència de molts focus d'innovació i intents de reforma (no sempre exitosos) el sistema educatiu tradicional i vigent està fortament marcat pel paradigma conductista:

plans d'estudis, lliçons magistrals, continguts educatius multimèdia i "digui'm si us plau: què entra a l'examen?".

Es possible, de fet una gran temptació, continuar educant sense canviar res usant les TIC. Tecnifiquem les aules amb projectors multimèdia i utilitzem presentacions tipus Power Point per a les lliçons magistrals. Dins el Campus Virtual (o VLE Virtual Learning Environment) usem continguts multimèdia d'alta qualitat (SCORM) i per avaluar usem qüestionaris ben sofisticats que fins hi tot li diguin a l'estudiant quina és la resposta correcta¹³⁶.

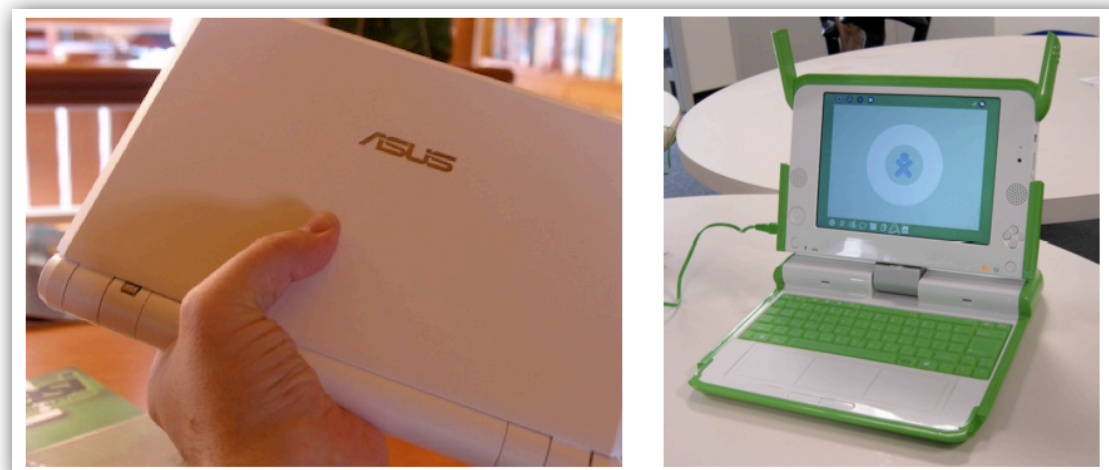


FIG. 7.1 LAPTOPS DISSENYATS PER L'US EDUCATIU: ASUS EEEPC 01 I OLPC X0
 Esquerra: ASUS EEEPC 701 Foto :Marc Alier , mostra facilitada per Saul Cheung
 Dreta: OLPC X0: Font <http://engadget.com>

Aviat hi haurà disponibles laptops¹³⁷ per a usos educatius a molt baix cost¹³⁸ (el preu objectiu és de 100\$ però s'estima que rondarà els 130€), implantant-los completament en els sistemes educatius es pot estalviar la reimpressió de milers de llibres de text i quaderns¹³⁹. Es poden aplicar costos d'escala a la producció i difusió de continguts educatius que, es poden distribuir arreu del món, i dur a terme projectes d'alfabetització (tradicional i digital) per tirar endavant el desenvolupament sostenible. Fins hi tot es pot incloure continguts educatius específics sobre temes ambientals, de canvi climàtic, solidaritat entre cultures i tolerància.

Es pot fer això i perdre una gran oportunitat de replantejar els objectius, les eines i els mètodes de l'educació per posar-la a treballar per el desenvolupament humà sostenible.

136 Però què hem de dir en les qüestions on no hi ha una sola resposta correcte?

137 Laptop: ordinador portàtil.

138 El OLPC ja està a la venda a EEUU a un preu de 400\$ (perquè 200\$ són un donatiu al projecte). ASUS e Intel estan a punt de posar a la venda el EEEPC 01, un laptop per a usos educatius a uns 200\$
<http://orangoodling.blogspot.com/2007/09/notebooks-para-educacin-revisando-el.html>

139 Que a les famílies espanyoles costa cada any força més de 100\$ cada any

Part 2: Les TIC aplicades a l'educació per al desenvolupament sostenible: una proposta metodològica.

*“So ya, Thought ya
Might like to go to the show.
To feel the warm thrill of confusion
That space cadet glow.
Tell me is something eluding you, sunshine?
Is this not what you expected to see?
If you wanna find out what's behind these cold eyes
You'll just have to claw your way through this disguise.”
Pink Floyd: The Wall. 1979*

8. Wiki

8.1 Wiki?

Un wiki és un entorn hipertext col·laboratiu, que permet l'edició immediata de contingut web des del propi navegador. Les pàgines d'un Wiki constitueixen un document hipertext, que un grup d'usuaris pot consultar, editar i ampliar (quasi) simultàniament¹⁴⁰. Així en un Wiki tenim una eina de publicació, edició compartida i revisió de documents hipertext molt fàcil d'usar, i que exigeix molt pocs requisits a l'ordinador. Solament un navegador web i una connexió a Internet o la Intranet on aquest el servidor Wiki (Un Wiki al ser una aplicació Web precisa ser instal·lat en un servidor).

8.1.1 Història del Wiki

La necessitat de gestionar documents amb múltiples autors o col·laboradors és compartida per moltes organitzacions i usuaris arreu. Normalment la forma d'abordar el problema més habitual és anar enviant per correu electrònic les diverses versions del document entre tots els lectors i co-autors del document. Preguntes com "Qui té l'última versió?", "Per què no podem treballar dos alhora sobre el document?" o "¡Aghh! Perquè l'antivirus no em deixa ni obrir, ni esborrar ni netejar el document?" són freqüents, s'arriben o no a formular formalment.

Ja els anys 80 existia programari per gestionar grans documents i les seves versions: les bases de dades documentals. El programari de bases de dades documentals durant els anys 90 va evolucionar cap al que es coneix com a *groupware*¹⁴¹ quan els seus usuaris van començar a treballar en xarxes. El 1994 IBM va protagonitzar la primera gran "OPA" en el món de la indústria del programari en comprar LOTUS INC. (creadora de "1,2,3" el full de càlcul més usat durant els anys 80) per poder incorporar el programari Lotus Notes: un gestor documental empresarial. Però Notes és una solució molt vertical, amb una arquitectura, protocols i fins hi tot un llenguatge de programació propi. És a dir: és car, requereix desenvolupadors i administradors amb coneixement específic, i implica reorganitzar la forma de treballar de tota l'empresa perquè requereix instal·lar programari específic a servidors i a estacions de treball¹⁴².

140 Hi ha pocs motors Wiki que permetin un treball autènticament simultani, normalment el control de concurrència es fa bloquejant l'edició d'una pàgina quan un usuari l'esta editant.

141 El groupware a més d'incloure la gestió documental inclou serveis de correu electrònic, agenda compartida i altres serveis per al treball en grup dins una empresa. La UPC per exemple usa Lotus Notes per al personal encarregat de gestió.

142 Les darreres versions de Lotus Notes ja no requereixen això ja que integren el servidor Lotus Domino, que és una passarel·la de Lotus Notes cap a la plataforma Web.

Un investigador del Registre de Patrons de Llenguatge de Pórtland¹⁴³ anomenat Ward Cunningham, el 1995 va trobar una solució simple i elegant a aquest problema però aplicant un paradigma diferent. Cunningham va aplicar al peu de la lletra el principi de disseny KISS (Keep It Simple Stupid) O més aviat la seva versió estesa: KISSSS: Keep It Short, Simple, Small, and Self-contained /Mantinga'l curt, simple, petit i auto contingut). [Wikipedia:en:KISS]

Cunningham per crear la seva solució va emprar dues tecnologies universals emergents en aquell moment:

- La World Wide Web, que des de 1992 permetia publicar documents online. La World Wide Web és una implementació caòtica de la idea del Mémex exposada per Vannevar Bush com a futur sistema per emmagatzemar transmetre coneixements .
- La tecnologia CGI (Common Gateway Interface) que proporciona a la web dues funcionalitats addicionals interessants:
 - La possibilitat d'escriure programes que mostrin pàgines web dinàmicament. Per exemple mostrant el contingut d'una base de dades, que pot canviar amb el temps.
 - La possibilitat de recollir les dades que l'usuari Web escriu en el seu navegador. I per exemple emmagatzemar-los en una base de dades. Així altre usuari Web podrà veure en el seu navegador les dades que va introduir el primer usuari Web.

En realitat la Web que avui coneixem (anys més tard, li diguem Web o Web 2.0) fa poques coses més.

La solució de Cunningham consisteix essencialment en una aplicació Web que permet visualitzar online un conjunt de pàgines web i permet que els usuaris de la web puguin modificar el contingut i crear noves pàgines. Així va crear una una eina de publicació, edició compartida i revisió de documents hipertext (ja que esta basada en Web) i que exigeix molt pocs requisits al maquinari de l'usuari, ja que solament amb un *navegador* web n'hi ha prou.

Les pàgines Web s'escriuen en un llenguatge anomenat HTML (Llenguatge de Marques de Hipertext). HTML no és un llenguatge fàcil d'usar ni intuïtiu. Un usuari mig no hauria de conèixer aquest llenguatge per a crear les seves pàgines, no és simple (Fig. 8.1).

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//
EN" "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
<head>
<title> FIB</title>
```

143 [Wikipedia:en:History_of_wikis] <http://c2.com/ppr/>

```

<link rel="stylesheet" type="TEXT/CSS" href="/include/
estil2.css">
<script language="javascript" src="/include/global.js"
type="text/JavaScript">
</script>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=iso-8859-1">
</head>
<body bgcolor="white" style="margin: 0px; padding: 0px">
  <table bgcolor="#BCDDDD" width="100%" border="0"
cellpadding="0" cellspacing="0">
    <tr>
      <td width="59" rowspan="2"><a href="http://
www.upc.edu"></a></td>
      <td width="100" rowspan="2"><a href="/ca"></a></td>

```

FIG 8.1 EXEMPLE DE CÒDI HTML

HTML no és un llenguatge senzill. (font <http://www.fib.upc.edu>)

Perquè qualsevol usuari pogués crear i modificar contingut Ward Cunningham va dissenyar un llenguatge molt simple que permetés descriure un document Web i que qualsevol usuari pogués aprendre en pocs minuts. Treballar d'aquesta manera proporciona un avantatge: permet al usuari concentrar-se en el contingut i no distreure's en el format del document.

Crear i compartir documents hipertext és fàcil i ràpid amb aquesta eina. Com que en llengua hawaiana "ràpid" es diu "WikiWiki", Cunningham va anomenar Wiki al seu invent.

El llenguatge per crear documents wiki es va anomenar WML (*Wiki Markup Language* / llenguatge de marques wiki). En realitat el llenguatge dissenyat per Ward Cunningham fou sols el primer entre molts possibles llenguatges i dialectes wiki.

La importància del Wiki va més enllà de ser una solució informàtica (o telemàtica perquè implica maquinari, programari i xarxes de comunicacions). Aquesta eina¹⁴⁴ ha estat adoptada massivament arreu de la Web. S'han implementat desenes d'aplicacions basant-se en el model Wiki adaptant-lo a diversos propòsits, sempre però orientats a la gestió de coneixement col·lectiu.

144 El Wiki no es una invenció nova, ja el 1965, el filòsof i programador Ted Nelson va ampliar la idea del Memex de Vannevar Bush en dissenyar i implementar parcilament Xanadu: sistema per crear i accedir a continguts dins un repositori anomenat "docuvers" (document + univers). El Xanadu fou la primera implementació del "hipertext" que ja descrivia Vannevar Bush en el seu article.

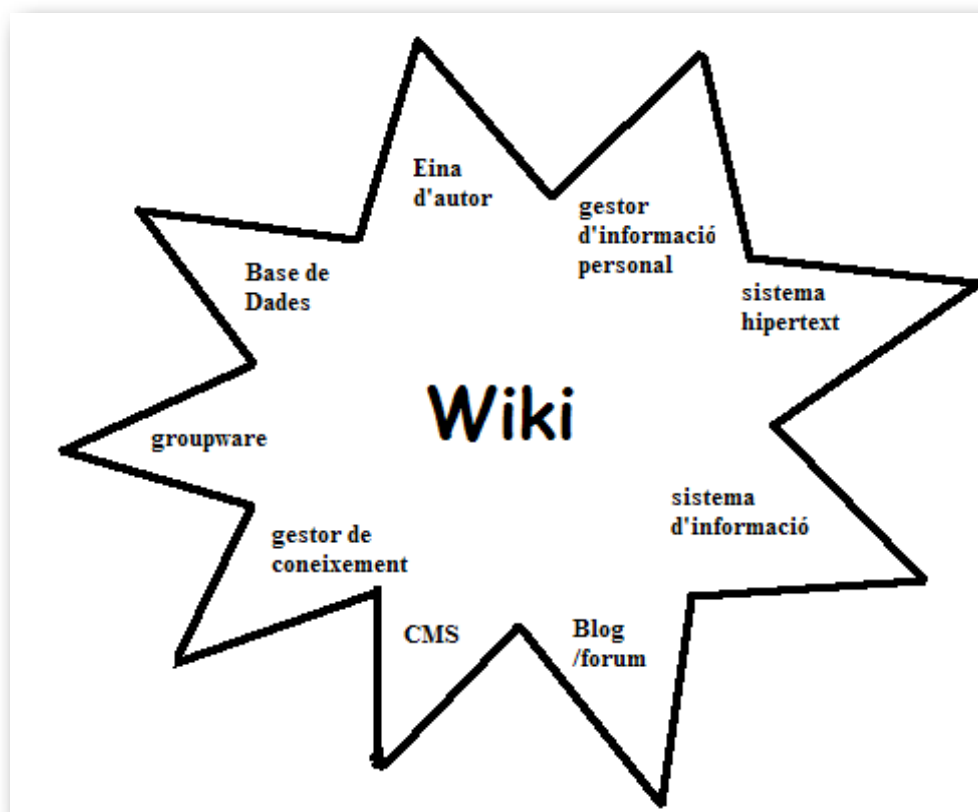


FIG 8.2 LES FACETES DEL WIKI

Elaboració pròpia a partir de [Ebersbach, 2005]

8.1.2 Descripció funcional d'un Wiki

Un Wiki consisteix essencialment en una aplicació Web que permet visualitzar *online* un conjunt de pàgines (anomenades pàgines wiki) i permet que els usuaris editin al seu torn el contingut i creïn noves pàgines.

Les pàgines Web s'escriuen en el llenguatge HTML. L'usuari genèric no necessita conèixer aquest llenguatge. Cunningham va proposar usar un llenguatge tan simple com fos possible. Llavors va escriure un programa que emmagatzemava el text que l'usuari entrava en la base de dades i que després que traduïa al llenguatge HTML per generar pàgines Web.

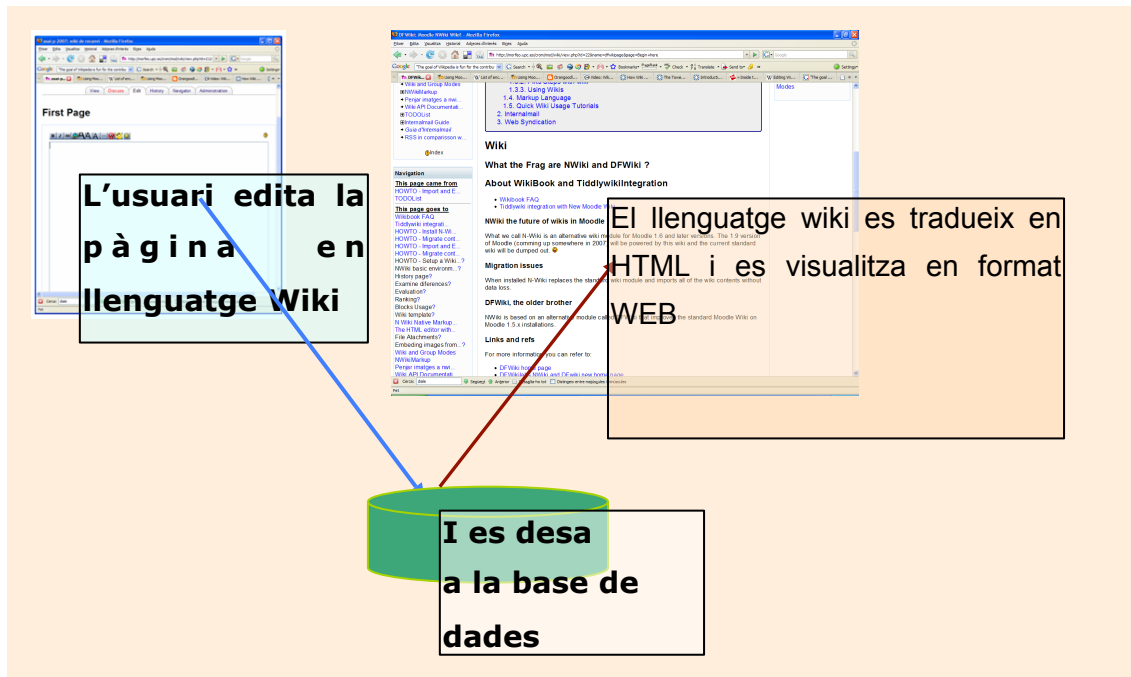


FIG 8.3 PROCÉS WIKI -1

El contingut de les pàgines wiki és creat per un usuari que accedeix via web, el contingut s'emmagatzema a la base de dades i quan hom visita la pàgina "wiki" el "motor" Wiki tradueix allò que ha escrit l'usuari en una pàgina Web.



FIG 8.3 PROCÉS WIKI -2

Qualsevol usuari pot decidir editar el contingut d'una pàgina Wiki i modificar-ne el contingut. Quan un usuari edita una pàgina wiki veurà el codi en format Wiki, no en HTML.

Ward Cunningham va definir un llenguatge de marques Wiki però des de llavors gairebé cada nou "motor wiki" (wiki engine: programari que gestiona un Wiki) defineix el seu propi

dialecte del llenguatge wiki¹⁴⁵. A partir d'ara ens referirem al llenguatge wiki com a WML malgrat no existeixi tal llenguatge sinó múltiples interpretacions d'allò que ha de ser el WML (fins hi tot hi ha programari que implementa el mecanisme Wiki sobre editors WYSIWYG (What You See Is What You Get) que treballen directament en HTML o XML).

El WML incorpora una eina per referenciar altres pàgines dins la mateixa Wiki (*wikilinks*). La primera solució per implementar això foren les paraules en CamelCase. El format CamelCase consisteix en escriure una paraula amb majúscules intercalades entre minúscules. En trobar una paraula en CamelCase el motor Wiki interpreta que la paraula fa referència a una altre pàgina del wiki i crea el link automàticament. A mesura que els Wikis han anat evolucionant, el CamelCase s'ha anat abandonant i s'ha estandarditzat la pràctica de posar els *wikilinks* entre dobles claus "[[...]]" seguint l'estàndard que Wikipedia ha marcat.

Per acabar de descriure un sistema Wiki manca una característica fonamental. Un sistema Wiki ideal és un sistema obert, en el que tot usuari pot editar i modificar els continguts. Aquest model no funcionaria sinó quedés registrat cada canvi que es fa en el sistema i es poguessin recuperar les pèrdues de dades que es pugin per error o intencionadament. Un motor Wiki ha d'incorporar un mecanisme que permeti consultar el registre històric de les modificacions de cada pàgina, consultar cada pàgina tal com era, analitzar les diferències entre versions per veure què ha canviat i que no, i eventualment desfer els canvis fets per un usuari.

145 Fruit de la voluntat de crear un llenguatge Wiki unificat, s'ha dissenyat llenguatge format a partir dels llenguatges wiki més populars, que pugui ser usat i interpretat en qualsevol motor wiki, sense que afecti al funcionament del llenguatge natiu d'aquest wiki. A aquest llenguatge se l'ha anomenat Creole fent referència al llenguatge barreja de llengües que parlaven els Pirates. <http://www.wikicreole.org/wiki/Creole1.0>

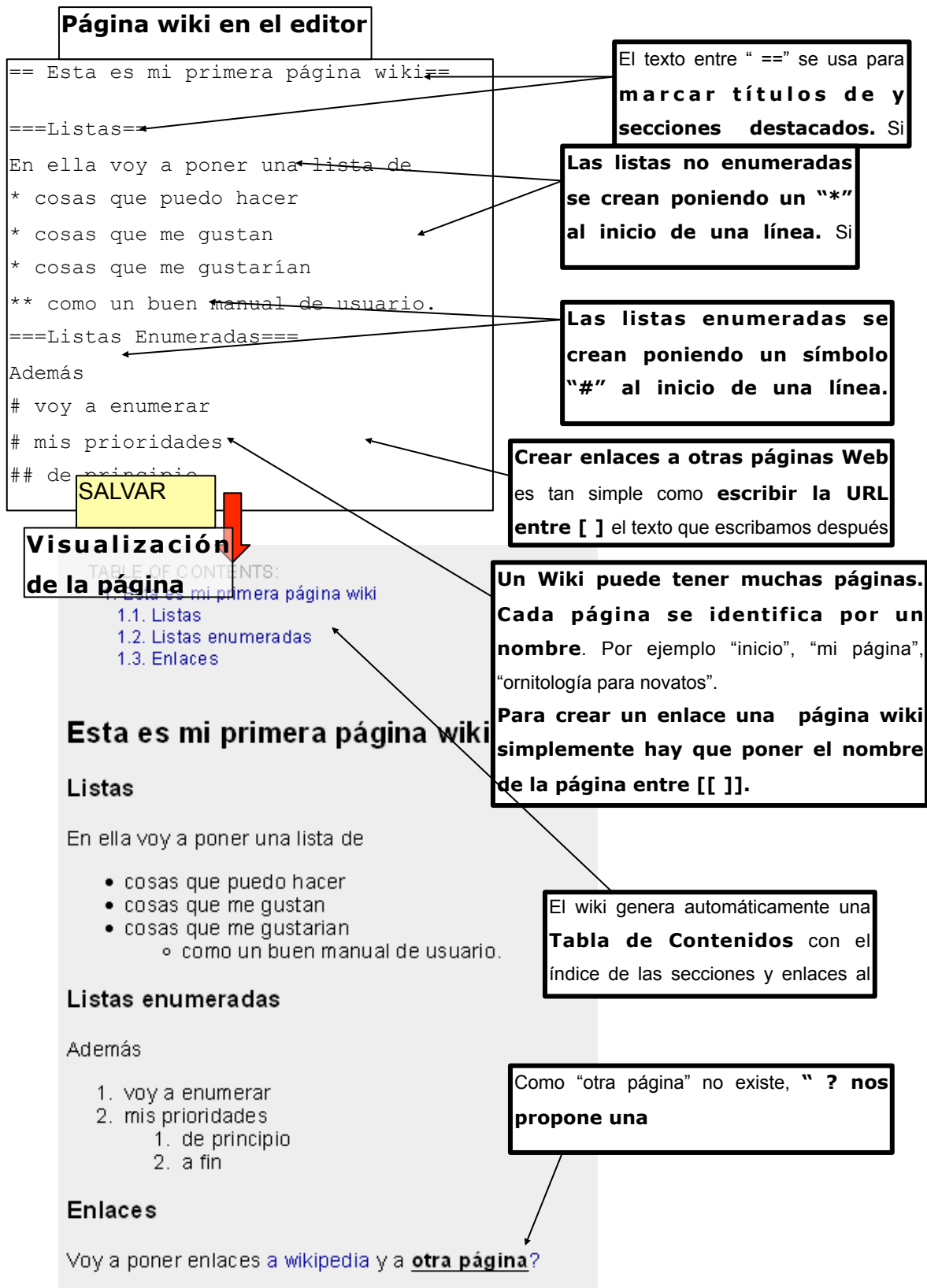


FIG 8.4 EXEMPLE DEL WML

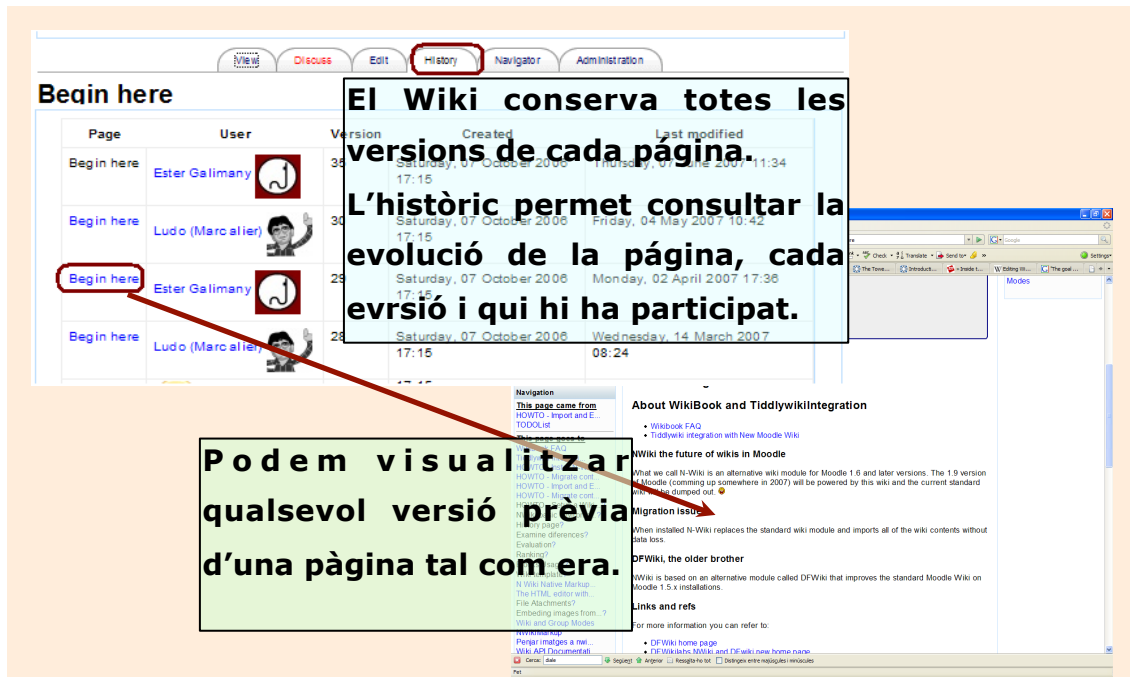


FIG 8.5 REGISTRE HISTÒRIC D'UNA PÀGINA WIKI.

Els motors wiki permeten veure la evolució de cada pàgina wiki. Podem veure quantes edicions s'han fet d'una pàgina i qui les ha fet. També es pot accedir al contingut de la pàgina de cada versió. El motor wiki permet restaurar una versió, desfent tots els canvis posteriors.

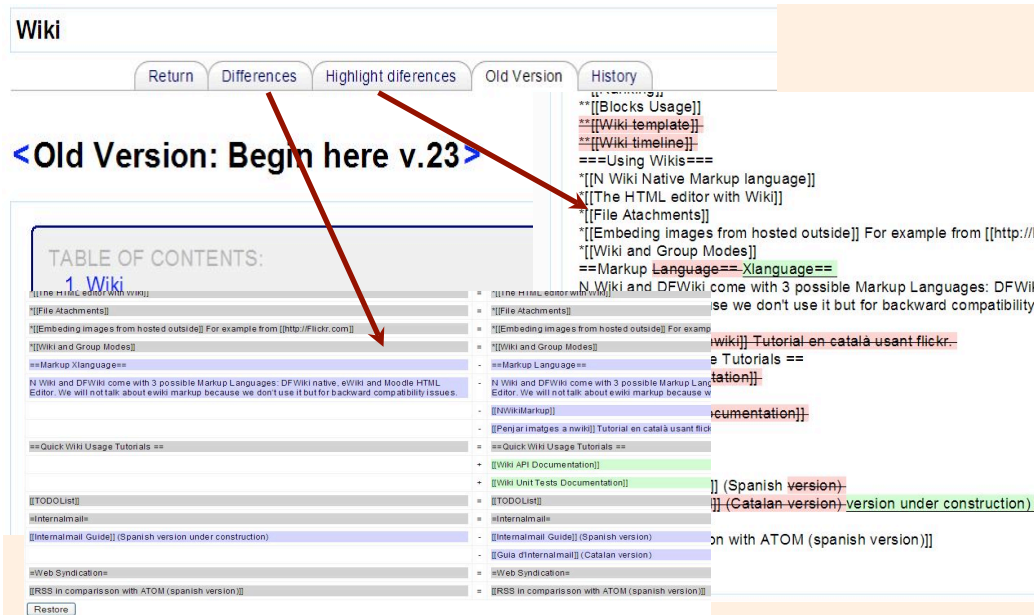


FIG 8.6 EL WIKI PERMET COMPARAR DUES VERSIONS.

Alguns motors wikis avançats permeten comparar visualment les diferències entre dues versions d'una pàgina. Això permet traçar quins canvis hi ha hagut i valorar la aportació

de cada usuari. Una eina molt útil en activitats que requereixen que es faci una valoració de la participació, com l'ús en entorns docents.

8.2. Wikipedia

Quan es parla de coneixement lliure no es pot deixar de mencionar la font de coneixement lliure més utilitzada i activa del món: Wikipedia.

Res pot il·lustrar més l'impacte que els Wikis han tingut en la societat i el potencial que emmagatzemen, que Wikipedia. Google i Wikipedia han canviat la forma de treballar d'organitzacions i individus: han fet realitat la proposta de Vannevar Bush. Les biblioteques, els llibres de consulta¹⁴⁶, les enciclopèdies en paper estan deixant de ser el lloc principal on hom cerca informació i coneixement¹⁴⁷, i cada cop es recorre més a Google¹⁴⁸ i Wikipedia.

8.2.1 Definint Wikipedia

“La Viquipèdia (Wikipedia en anglès, prové del hawaià wikiwiki -pronunciat amb variació lliure /vikiviki/ o /wikiwiki/- que vol dir ràpid, i enciclopèdia) és una enciclopèdia lliure escrita col·laborativament des d'Internet per voluntaris, usant un programa lliure wiki anomenat MediaWiki. La major part dels continguts poden ser millorats per qualsevol persona que disposi d'un navegador web.

El projecte s'inicià el 15 de gener del 2001, fundat per Jimmy Wales i Larry Sanger com a complement de l'enciclopèdia escrita per experts Nupedia. El gran èxit de la Viquipèdia, va provocar l'abandonament del projecte Nupedia, i ara actualment és un dels punts de referència a Internet. La Fundació Mediawiki és qui gestiona el projecte.

La Viquipèdia en català, fou la segona Viquipèdia a fundar-se, el març del 2001, després de l'anglesa. Actualment hi ha versions de la Viquipèdia en més de 250 llengües però només 137 estan actives, i el conjunt de Viquipèdies tenen més de 3.210.000 articles (febrer 2006) i reben més de 50 milions de visites per dia (2005). Actualment la Viquipèdia en català té 62.269 articles. La versió anglesa tenia 1.784.22 articles el maig del 2007.”

146 Les noves TIC encara no han aconseguit substituir el paper com a suport de lectura. Així quan un lector vol un llibre per a llegir de punta a punta, sol escollir encara el format paper. Tecnologies emergents com el DigitalINK poden canviar aquesta tendència en pocs anys.

147 De fet no han desaparegut, s'han digitalitzat.

148 Als EEUU Google té un percentatge dominant entre els cercadors més usats (Google, yahoo, Altavista, AOL, MSN...). A Europa, no obstant l'ús de Google és hegemònic i més del 90% dels usuaris usen Google com a cercador habitual o únic. Font Gartner.

[Viquipedia:cat:wikipedia]

El conjunt de les 250 wikipèdies¹⁴⁹ sis anys després del seu inici constitueix un capital cultural molt valuós per a tota la humanitat. Sols des del punt de vista ambiental no existeix prou cel·lulosa al planeta per proporcionar una enciclopèdia impresa en paper per a tothom. Però Wikipedia constitueix una base de coneixement d'accés lliure i universal¹⁵⁰ (sempre que vencem la fractura digital) que per el seu disseny, la forma com es crea i evoluciona, garanteix la pluralitat i neutralitat (si es que mai es pot assolir) en els continguts.

A més a més, Wikipedia és l'espai de trobada d'una amplíssima comunitat internacional de persones que consulten, afegixen, modifiquen i discuteixen sobre continguts enciclopèdics. És a dir, sobre el saber universal.

8.2.2 De Nupedia a Wikipedia, de la catedral al basar.

El Març del 2000 Jimbo Wales i Larry Sanger van iniciar el projecte Nupedia, amb l'objectiu de crear una enciclopèdia online. Nupedia es va concebre com a enciclopèdia de contingut obert, gratuït, amb llibertat de distribució, sotmesa a rigorosa revisió per iguals, internacional i lliure de prejudicis. L'objectiu dels creadors de Nupedia era que Nupedia es convertís amb el temps en la enciclopèdia més gran mai creada.

El projecte Nupedia es va organitzar de forma que pogués competir amb enciclopèdies comercials com la Enciclopèdia Britànica o la Encarta de Microsoft (qui sembla ser a tots els fronts imaginables relacionats amb la societat de la informació). Acadèmics d'arreu foren convidats a participar de forma desinteressada en la creació d'articles en un procés molt rigorós de revisió entre parells. Com a resultat d'aquest feixuc procés de creació l'equip de Nupedia va aconseguir en tres anys i mig que 24 articles acabessin tot el procés de revisió i mentre que 74 articles estaven encara pendents d'aprovació definitiva.

L'any 2001 la Free Software Foundation havia iniciat, a proposta de Richard Stallman (feta el 1999) la GNUPedia (la semblança del nom va comportar no poques controvèrsies a la xarxa) que va ser refugi de voluntaris fastiguejats amb el procés excessivament burocratitzat de Nupedia.

¹⁴⁹ Wikipedia s'anomena a si mateixa Viquipedia en la versió catalana, en aquest treball usarem el terme Viquipedia per referir-nos específicament a la versió catalana de Wikipedia.

¹⁵⁰ Tot i que existeixen polèmiques per l'actitud de determinats països com Xina on s'impedeix l'accés a determinats articles de Wikipedia com "llibertat d'expressió" i continguts subversius semblants.

A causa del lent avanç del projecte Nupedia es va iniciar un petit projecte paral·lel amb la finalitat de crear ràpidament articles que poguessin ser després revisats per experts per a ser inclosos a la Nupedia. La idea fou usar una aplicació wiki per a crear els continguts i no posar restriccions a contribuir-hi (permetent fins i tot que usuaris anònims sense registrar participessin en la edició de continguts). Es va posar en marxa una wiki, suportada per una modificació del programari wiki Usemod, i se la va batejar amb el nom de Wikipedia. [Cifolilli, 2003] [wikipedia:en:wikipedia] [wikipedia:nupedia] [wikipedia:en:gnupedia]

El projecte Wikipedia va esdevenir un fenomen social. En sols sis mesos es van afegir 6.000 articles a Wikipedia, des de llavors el volum d'articles a Wikipedia augmenta exponencialment. Vegeu Fig 8.7:

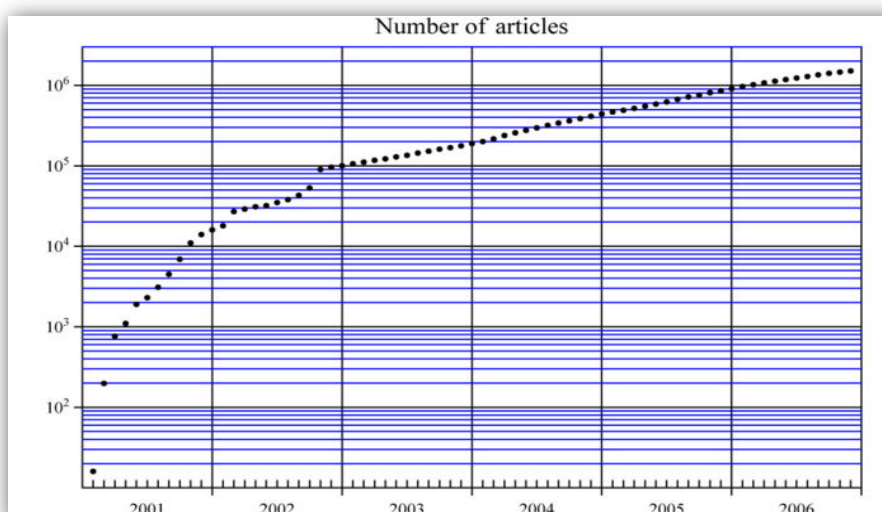


FIG. 8.7 EL NOMBRE D'ARTICLES DE WIKIPEDIA CREIX EXPONENCIALMENT
Observi's que l'escala és logarítmica.
 Font [http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Modelling_Wikipedia's_growth]

L'any 2003 ja es va veure que el creixement de Wikipedia en nombre d'articles, línies de contingut, recursos multimèdia, referències bibliogràfiques i impacte (en forma de referències, enllaços, Google pagerank i altres indicadors) augmentava de forma exponencial. Els models de creixement elaborats el 2003 quan Wikipedia tenia "sols" 180.000 articles en la versió anglesa han predit amb un error ben petit el creixement de Wikipedia.

Wikipedia fou la confirmació de la hipòtesi d'Eric S. Raymond [Raymond, 1997], que el model "Bottom Up" de crear software/continguts (quelcom on la matèria prima sigui el coneixement aplicat) a partir d'una comunitat de membres moguts per interessos propis (un basar) podia donar millors resultats que el model Top Down guiat per una petita elit de mags o savis (la catedral).

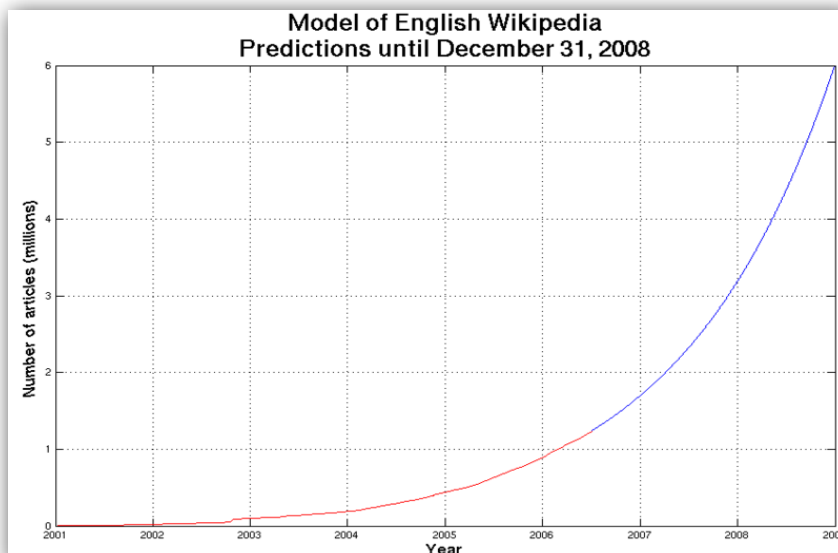


FIG 8.8 EL CREIXEMENT DE LA ACTIVITAT DE WIKIPEDIA ESTIMAT EL 2003. Es correspon molt acuradament amb el que ha succeït a la realitat.

8.2.2.1 Donant forma al basar.

El creixement de Wikipedia va prendre per sorpresa Wales i Sanguer. Quan es va fer evident que Wikipedia havia d'esdevenir el projecte principal i que Nupedia havia d'esdevenir *abandonware*¹⁵¹, es van veure forçats a prendre ràpidament decisions que havien de definir **què havia d'esdevenir Wikipedia**, com volien fomentar la col·laboració i, més important encara, com pretenien gestionar-la.

This article or section does not cite any references or sources.

Please help [improve this article](#) by adding citations to [reliable sources](#). ([help](#), [get involved!](#))

Any material not supported by sources may be challenged and removed at any time, although it may be a good idea to ask for specific sources first.

This article has been tagged since **February 2007**.

FIG. 8.9 CONTROL DE QUALITAT A WIKIPEDIA -1
La vetlla constant que fan els Viquipedistes¹⁵² (Wikipedians) per la qualitat de les entrades de Wikipedia es fa evident amb la presència de rètols d'advertència que hi ha enmig de les pàgines.

Wikipedia s'havia iniciat com a projecte vinculat a Nupedia, un *basar* on aconseguir generar una base important d'articles que després s'haurien de processar a la *catedral* de Nupedia. Al trencar-se aquest model es va fer evident que no estava clar que volia ser Wikipedia.

¹⁵¹ S'anomena Abandonware a programari que ha caigut en des-us, però que en algun moment va ser útil i fins-hi tot popular.

¹⁵² *Viquipedistes* és com s'auto anomenen la comunitat d'usuaris que contribueixen, consulten o gentionen Wikipedia.

In the beginning it was by no means clear what an “open” encyclopedia should include. People posted all manner of things: dictionary definitions, autobiographies, position papers, historical documents, and original research.

[Poe, 2006]

Definir el propòsit de Wikipedia una vegada ja estava en marxa suposava el risc de generar polèmica, perdre l'empenta inicial i esdevenir un viver de Trolls¹⁵³. Per tant en comptes de definir el que era Wikipedia es va decidir allò que **no era Wikipedia** [Wikipedia:en:What Wikipedia is not]. Es va fer en una entrada de Wikipedia on la mateixa comunitat va definint de forma continuada què es Wikipedia estipulant allò que no és Wikipedia. D'aquesta forma es van trobar molts més punts de consens i es va evitar un debat constitucional de wikipedia.

Contents [hide]	
1	What Wikipedia is not
1.1	Wikipedia is not a paper encyclopedia
1.2	Wikipedia is not a dictionary
1.3	Wikipedia is not a publisher of original thought
1.4	Wikipedia is not a soapbox
1.5	Wikipedia is not a mirror or a repository of links, images, or media files
1.6	Wikipedia is not a blog, webspace provider, or social networking site
1.7	Wikipedia is not a directory
1.8	Wikipedia is not an indiscriminate collection of information
1.9	Wikipedia is not a crystal ball
1.10	Wikipedia is not censored
2	What the Wikipedia community is not
2.1	Wikipedia is not a battleground
2.2	Wikipedia is not an anarchy
2.3	Wikipedia is not a democracy
2.4	Wikipedia is not a bureaucracy
3	When you wonder what to do
4	What your user page is not
5	Notes
6	Similar official policies on other sister projects
7	See also

FIG 8.10 TAULA DE CONTINGUTS DE L'ENTRADA "WHAT WIKIPEDIA IS NOT"

Així doncs quan un contingut “pujat” a Wikipedia entra dins el que no és Wikipedia, és simplement esborrat.

¹⁵³ Un Troll és una aportació a una comunitat d'internet (un forum, un wiki, un blog) amb l'objectiu de causar polèmica. L'art de Trolejar té tota una ciència al seu voltant i hi ha internautes que s'hi dediquen amb passió i metodologia.

8.3.2.2 NPOV (Neutral Point Of View)

Els continguts que expressen el coneixement universal no poden ser neutrals. El coneixement humà és fruit i essència de la forma d'entendre i percebre la realitat, i aquesta depèn de la cultura, la societat, l'orientació política, religiosa i d'incomptables matisos més. Donat que les formes d'entendre i percebre la realitat són plurals, un contingut realment lliure que expressi el coneixement universal necessàriament ha d'incloure la pluralitat de visions i permetre a qui hi accedeix aplicar el seu criteri. Els continguts educatius poden ser cavalls de Troia¹⁵⁴ de l'adoctrinament.



FIG. 8.11 CONTROL DE QUALITAT A WIKIPEDIA -2

Wikipedia pretén assolir la pluralitat en els seus continguts a partir dels axiomes que funden la comunitat. Les normes per les que es regeix Wikipedia persegueixen aconseguir un punt de vista neutral (NPOV Neutral Point Of View) ja des de la seva constitució.

Sanger and Wales knew that online collaborative ventures can easily slide into a morass of unproductive invective. They had already worked out a solution for Nupedia, called the “lack of bias” policy. On Wikipedia it became NPOV, or the “neutral point of view,” and it brilliantly encouraged the work of the community. Under NPOV, authors were enjoined to present the conventionally acknowledged “facts” in an unbiased way, and, where arguments occurred, to accord space to both sides. The concept of neutrality, though philosophically unsatisfying, had a kind of everybody-lay-down-your-arms ring to it. Debates about what to include in the article were encouraged on the “discussion” page that attends every Wikipedia article.

[Poe, 2006]

¹⁵⁴ Tot i que el cavall va ser construït pels Aqueus sota direcció d'Odiseo [Homer]



FIG. 8.12 DEBAT SOBRE LA NEUTRALITAT A WIKIPEDIA

En aquest article, escollit amb prou mala idea (Adolf Hitler és el cinquè article amb més activitat de Wikipedia amb 10.000 edicions, el primer és George W Bush), es veu com Wikipedia disposa de mecanismes per vetllar pel NPOV dels continguts. [Wikipedia:en:Nazi]

8.2.3 Perquè funciona Wikipedia?

Perquè Wikipedia va assolir un èxit abassegador on Nupedia (i GNUPedia) va fracassar? El fundadors de Nupedia i els de Wikipedia eren els mateixos. Què havien après amb el relatiu fracàs de Nupedia que els va permetre triomfar a la segona? Sols existeixen dues diferències fonamentals entre Nupedia i Wikipedia.

- **Organització:** Nupedia tenia una organització clàssica, vertical i estricta. Mentre que Wikipedia no té cap organització formal. Tot es resol ad hoc per la comunitat.
- **Disseny del sistema:** Nupedia era una web clàssica (Web 1.0) amb un sistema de backoffice que gestionava la creació del contingut i eventualment publicava els continguts a la Web. Wikipedia inicialment no disposa ni d'un sistema propi (fa servir el Usemod, un Wiki de programari lliure molt simple), però el disseny del sistema d'informació segueix el que s'ha anomenat anys després: Web 2.0 [O'Reilly, 2004]. No existeix un backoffice ni una separació entre editors, autors o usuaris de la Wikipedia. Hom pot editar el contingut d'un article (o crear-ne un) i immediatament ja està publicat! No obstant qualsevol altre pot revisar la darrera aportació. I, a més a més, el sistema sempre recorda la evolució (és a dir es guarden totes les versions) de totes les pàgines (entrades enciclopèdiques), de forma que sempre es poden revertir els canvis i recuperar una versió vella.

Com s'explica que la combinació d'aquests dos elements, una organització poc estructurada que ofereix un alt grau de llibertat als participants i el programari tipus Wiki, obtingui un resultat tan positiu ? I com es pot aprofitar en altres contextos ?

Són preguntes de les que ens ocuparem a continuació.

8.2.3.1 Economia de les transaccions Wiki: l'efecte pràctica

Tota transacció implica un cost: costos d'escriure un contracte, negociació, anticipació a contingències, des dels costos de coordinació als costos per motivar (i comprometre) a les parts. Aquests costos estan determinats tant per aspectes relatius a les persones implicades (racionalitat, oportunisme...) com per aspectes relatius al tipus de transacció (freqüència, incertesa, risc...), segons Teece els alts costos de transacció representen una de les limitacions principals a la divisió del treball en la producció i l'accés i aplicació del coneixement [Teece, 1987].

La tecnologia Wiki elimina literalment els costos d'edició i modificació de la informació. La reducció dels costos de transacció actua com a catalitzador del desenvolupament de comunitats, i que eventualment pot permetre explotar sense limitacions la col.laboració massiva per la creació i aprofitament de coneixement [Ciffolilli, 2003]. És a dir, poden aparèixer economies d'escala relatives al coneixement.

David Brin explora la idea de l' "*Efecte pràctica*", a la seva novel·la de ciència ficció "El efecto práctica" [Brin, 1997]. Brin imagina un univers paral·lel on les lleis de la física funcionen diferent que al nostre: les coses en comptes de desgastar-se quan es fan servir es milloren i n'augmenta la seva qualitat. Com més es porta una prenda de roba més augmenta la qualitat de la seva roba, la perfecció de la seva confecció i els detalls. Els documents creats col·laborativament pertanyen a l'univers de l'efecte pràctica. Com més temps fa que existeix i més usuaris el fan servir a diari més augmenta la seva qualitat.

Empreses com Google, que treballen solament amb coneixement i informació, han organitzat la forma de treball dels seus enginyers de forma que s'eliminin al màxim els costos de transacció. Fan això donant un grau elevat de llibertat d'acció als seus desenvolupadors per a accedir a la informació, compartir-la i per dedicar temps a investigar i desenvolupar projectes personals sense haver de rendir comptes. .

8.2.3.2 Incentius a la creativitat i entrebancs al vandalisme.

El disseny de les interfícies del programari afecta la forma com es comportaran els usuaris. Aquest és un dels secrets de la recepta de Wikipedia. El disseny d'un Wiki esta basat en el principi KISS (Keep It Simple Stupid [Wikipedia:en:KISS]), el que implica que la corba d'aprenentatge és molt poc pronunciada i que en pocs minuts un usuari xafarder¹⁵⁵ pugui estar contribuint als continguts.

Però la world wide web està poblada per legions de Vandals, Trolls, Grafitistes i Spammers ([Wikipedia: Troll] [Wikipedia: Vandalism] [Wikipedia: Graffiti] [Wikipedia:Spam]). Hom podria esperar que Wikipedia es convertís en un camp de batalla entre *creativitat constructiva* i *creativitat destructiva* (Trolls i Grafitis no deixen de ser una forma d'expressió creativa), quelcom a mig camí com una porta de lavabo a una universitat o els murs d'un temple egipci que no estigués ensorrat durant la època ptolomeica. Però això no ha succeït en realitat, i la activitat creativa campa lliure e impunement a Wikipedia.

Una explicació [Poe, 2006] d'això és que el model Wiki incentiva la creativitat, facilitant la contribució, i d'altre banda des-incentiva els actes vandàlics. Això és perquè tots els canvis fets a un article són enregistrats¹⁵⁶ i amb un sol *click* n'hi ha prou per revertir els canvis i desfer un acte vandàlic.

This makes the activity of littering a page extremely more expensive for an individual (in terms of time and reputation), than it is for anyone else. Therefore, also in this circumstance, it is a matter of costs. Through this mechanism of editing and undoing meaningless changes or graffiti, an evolutionary process is fostered and only the best contributions survive the selection.

[Poe, 2006]

Hi ha una explicació addicional al fet que el resultat de l'activitat a Wikipedia sigui netament positiu en termes de coneixement sintetitzat i aprofitable. El NPOV de Wikipedia i la seva lloable tasca de crear coneixement universal, fan que Wikipedia no esdevingui "l'enemic" de ningú en concret. Si algun grup amb interessos concrets, per exemple gent amb ideologia Nazi, no està d'acord amb els continguts de Wikipedia en una entrada concreta (com l'entrada d' "Adolf Hitler" amb més de 10.000 edicions) en comptes d'*atacar* de forma destructiva a Wikipedia acostumen per optar per una aportació

¹⁵⁵ És imprescindible que l'usuari sigui xafarder. Sense la curiositat i l'impuls de tocar botons i visitar enllaços sense saber ben bé que es fa, llavors aprendre a usar wikis (i qualsevol tecnologies) pot ser força més complexe i fins hi tot impossible.

¹⁵⁶ En realitat el programari Mediawiki enregistra tot tipus d'activitat (visites incloses) que es condueix en una instal·lació de Mediawiki, com wikipedia.

constructiva aportant el seu punt de vista als continguts. En poc temps es pot comprobar com les aportacions extremes són ràpidament esbandides pel que han d'adoptar estratègies més moderades per a poder fer constar el seu punt de vista i citar les seves fonts.

8.2.3.3 La salvaguarda de Wikipedia

L'antagonista per definició de Wikipedia és l'Encyclopaedia Britànica, organització que s'escarrassa a publicar informes, articles d'opinió i declaracions posant en dubte la dubtosa qualitat del contingut de Wikipedia. És fàcil localitzar aquests informes perquè estan perfectament explicats i citats a la pròpia Wikipedia.

SPECIAL REPORT

Nature
 Published online: 14 December 2005; [Updated](#) online: 22 December 2005 ; [Updated](#) online: 28 March 2006 |
 doi:10.1038/438900a

Internet encyclopaedias go head to head

Jimmy Wales' Wikipedia comes close to Britannica in terms of the accuracy of its science entries, a *Nature* investigation finds.

Jim Giles

One of the extraordinary stories of the Internet age is that of Wikipedia, a free online encyclopaedia that anyone can edit. This radical and rapidly growing publication, which includes close to 4 million entries, is now a much-used resource. But it is also controversial: if anyone can edit entries, how do users know if Wikipedia is as accurate as established sources such as Encyclopaedia Britannica?



Jimmy Wales started the Internet-based Wikipedia. [Click here](#) to hear him talk about our article, and [click here](#) to see our list of

FIG. 8.13 WIKIPEDIA VS BRITISH ENCICLOPAEDIA

Font: <http://www.nature.com/news/2005/051212/full/438900a.html>

Si alguna persona u organització volgués atacar sistemàticament a Wikipedia, i s'arribés a conèixer, segurament despertaria les ires de la comunitat hacker qui segurament empraria el seu vast coneixement de forma combinada, creativa i fulminant en contra de l'agressor.

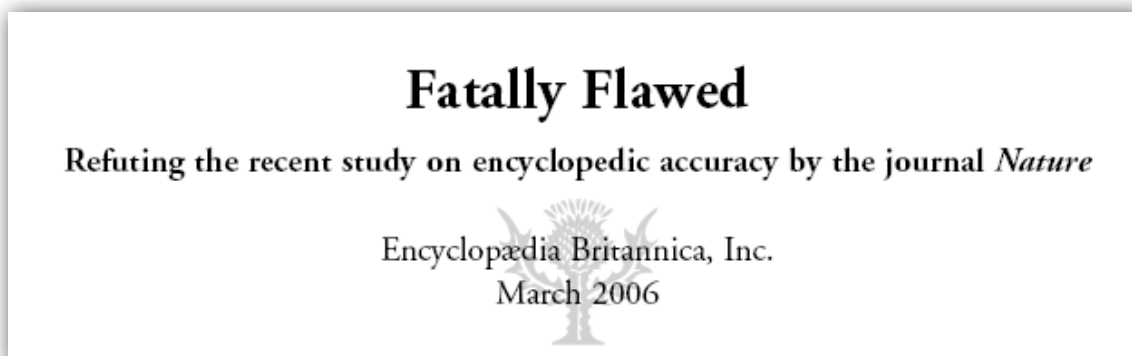


FIG. 8.14 ENCICLOPAEDIA BRITANNICA VS WIKIPEDIA

Font: http://corporate.britannica.com/britannica_nature_response.pdf

Wikipedia ha aconseguit en pocs anys ser identificada i reconeguda (no per les institucions oficials, que mica en mica ho van fent, sinó pel sentiment i la pràctica diària dels individus) com a un important capital intel·lectual de la humanitat, esdevenir un recurs de coneixement. Alguns estudis [Giles, 2005], degudament contrastats i refutats per l' Encyclopaedia Britànica (mostra en Fig 8.14), estimen la diferència de qualitat entre l'enciclopèdia britànica i la Wikipedia en anglès d'un 5% (a favor de la britànica). Les corbes exponencials d'activitat i us de Wikipedia indiquen que en poc temps aquest biaix es posarà del costat de Wikipedia i eventualment (sobretot a mesura que la qualitat de les eines de traducció augmenta) les Wikipedies en altres llengües assoliran aquest nivell.

Wikipedia pot ser descarregada completament i instal·lada en un ordinador particular¹⁵⁷. Si mai la fundació Wikipedia sofrís algun daltabaix i deixés de prestar servei lliure, apareixerien còpies plenament operatives que continuarien amb la tasca. De la mateixa manera que quan un projecte de programari lliure deixa de ser-ho la comunitat pot reprendre el treball amb un altre nom.

8.2.4 Reflexions sobre Wikipedia, certesa i desenvolupament sostenible.

Acumular el coneixement humà no és una pretensió nova. Hom recorda la biblioteca fundada per Alexandre el Gran destruïda i reconstruïda diverses vegades durant mil anys, i mil tres-cents anys després reconstruïda per la UNESCO sobre les restes de l'antic edifici Ptolomeic¹⁵⁸. Però la tasca de classificar i ordenar el coneixement en una sola obra sempre ha estat una tasca difícil d'implementar. Potser aquesta dificultat ve de que el problema està, d'entrada, mal plantejat.

¹⁵⁷ De fet pot ser carregat en un dispositiu tan petit com un iPhone o iPod Touch.

¹⁵⁸ <http://www.bibalex.org/>

Can we all agree on what an apple is exactly, or the shades of the color green? Not easily. The wiki offered a way for people to actually decide in common. On Wikipedia, an apple is what the contributors say it is right now. You can try to change the definition by throwing in your own two cents, but the community—the voices actually negotiating and renegotiating the definition—decides in the end.

[Paul, 2006]

La capacitat i poder de la comunitat per decidir ens condueix a reexaminar què volem dir en afirmar que quelcom és “cert”. Tendim a pensar que la realitat es quelcom que resideix en el món. Però Wikipedia suggereix considerar una altre “teoria sobre la certesa”:

Social constructionism holds that truth is constructed by social processes, is historically and culturally specific, and that it is in part shaped through the power struggles within a community. Constructivism views all of our knowledge as "constructed," because it does not reflect any external "transcendent" realities (as a pure correspondence theory might hold). Rather, perceptions of truth are viewed as contingent on convention, human perception, and social experience.

[Wikipedia:en:theory of truth]

Just think about the way we learn what words mean. Generally speaking, we do so by listening to other people (our parents, first). Since we want to communicate with them (after all, they feed us), we use the words in the same way they do.

[Paul, 2006]

Wikipedia determina el significat de les coses i la rellevància del coneixement per consens. No en base a una veritat universal que algun savi ha de destil·lar, sinó a través de la interacció i pugna entre diferents punts vista que en una dialèctica¹⁵⁹ massiva van definint una versió de la certesa del coneixement humà canviant.

Quan hom s'enfronta al repte d'explicar què és el desenvolupament sostenible, es troba amb que no existeix una única definició acceptada, que existeixen molts punts de vista i, que les definicions més acceptades de desenvolupament sostenible són les que han estat més criticades. El desenvolupament sostenible és un exemple de com la certesa del coneixement humà és defineix a partir d'un debat social i que canvia segons la perspectiva social del moment.

159 [Wikipedia:en:Dialectics]

8.2.4.1 Wikinomics

El desembre del 2006 es va presentar un llibre titulat Wikinomics [Tapscott & Williams, 2006]. Aquest llibre és fruit d'un projecte de recerca, que tal com escampen els seus autors (Don Tapscott and Anthony D. Williams) de forma, potser excessivament, reiterada ha costat 9 milions de dòlars. Wikinomics explora com algunes companyies estan començant a usar la col·laboració massiva (*peer production*) i programari lliure (que en aquest context tant empresarial es coneix estrictament com a Open Source) com eines tipus Wiki per a iniciatives d'èxit.

La wiki-economia (Wikinomics) esta basada en 4 idees:

- Fer publica la informació. (*Openness*)
- Treball entre parells (*Peering*), és a dir sense jerarquies rígides.
- Compartir. (*Sharing*)
- I actuar globalment (*Acting Globally*).

L'ús de la col·laboració massiva en un entorn empresarial, pot ser una extensió de la tendència que segueixen darrerament les empreses a externalitzar (*outsourcing*). La diferència, no obstant, és que es confia en que individus lliures d'arreu (en el sentit que no tenen un contracte formal amb l'empresa) s'agrupin i cooperin per a realitzar una tasca o resoldre un problema. Aquest tipus d'*outsourcing* es coneix també com a *crowdsourcing*. La participació es pot incentivar per un sistema de recompensa, tot i que no es estriuctament necessari. Tal com diu Eric Smith (CEO de Google INC) "*People do not work for money, work for impact*"¹⁶⁰.

Un exemple del funcionament de la wiki-economía en el món empresarial és l'experiència de l'empresa minera Goldcorp, dedicada a explotar una mina d'or que s'esgotava i semblava condemnada al tancament. El CEO de l'empresa, Rob McEwen, va identificar el seu problema com a un problema de coneixement: "saber com trobar l'or de la mina de forma que fos econòmicament rentable", després d'escoltar una conferència sobre el projecte Linux va decidir emular la forma de treball de Linux. Començant per fer una cosa sorprenent en un sector tan opac com la mineria, on les dades geològiques són allò més preuat: fer publica tota la informació que disposaven ."Després demanarem al món que ens digui on anem a trobar la pròxima tona d'or", va anunciar davant l'escepticisme generalitzat dels seus companys d'empresa.

160 En entrevista que li varen fer al Web 2.0 Summit. 2006.

<http://orangoodling.blogspot.com/2006/11/la-gente-no-trabaja-por-dinero-trabajan.html> Accedit Maig 2008

El març del 2000 Goldcorp va oferir un premi de 75.000\$ a aquells que proposessin els millors mètodes i estimacions per a trobar or a la mina. Més de 1.000 cercadors d'or virtuals de 50 països es van posar a treballar analitzant les dades. Setmanes després tenien milers de respostes en les quals s'aplicaven des de matemàtiques a física avançada, sistemes d'intel·ligència artificial o solucions orgàniques a problemes inorgànics. En poc temps, l'explotació de Goldcorp va començar a extreure or de nou d'unes mines que es consideraven esgotades.

Els autors de Wikinomics han decidit que el darrer capítol del seu llibre sigui escrit col·laborativament i per això han creat una web amb un wiki convidant al lector i resta d'internautes a col·laborar. Quatre mesos després de posar-ho en marxa el projecte no sembla estar funcionant massa i hi ha poc contingut i idees. Potser el problema és la hipocresia d'aquests autors que canten les meravelles del Wikinomics i no han tingut la decència de publicar el seu llibre com a coneixement lliure, a més de vendre'l. En conseqüència no han aconseguit crear una comunitat que els porti més coneixements per a la segona part del llibre i, inevitablement, el llibre es pot trobar escanejat en format PDF en xarxes P2P.

Els autors de Wikinomics podrien haver seguit l'exemple que prediquen en el seu llibre, com Paulo Coelho qui, davant la prohibició, per part de la seva editorial, de difondre els seus llibres lliurement a Internet, els va pujar a les xarxes P2P amb el pseudònim de pirataCoelho. El resultat ha estat un augment molt significatiu dels seus llibres, especialment en la zona de parla Rusa (on el P2P prolifera significativament)¹⁶¹.

8.2.4.2 Wikinomics i desenvolupament sostenible ?

Una empresa amb uns objectius tan materialistes com extreure or d'un forat pot identificar el seu problema com una qüestió de coneixement aplicat, i sap mobilitzar una legió de científics i tècnics, sabent aplicar els principis Wikinomics.

Segur que es poden cercar *wikinomies* per a resoldre problemes relatius al desenvolupament sostenible, que és un problema global de la humanitat i que exigeix solucions on hi hagi una participació plural. **Els principis Wikinomics (Opennes, Peering, Sharing, Acting Globally) són una bona estratègia per treballar i cercar solucions per al desenvolupament sostenible.**

161 Font MobuzzTV http://dosisdiaria.mobuzz.tv/shows/paulo_coelho_difunde_el_alquimista Accedit Març 2008

8.2.4.3 Coneixement col·lectiu (Common Knowledge)

Un wikipedista polonès anomenat Krzysztof Jasiutowicz va fer l'any 2001 una observació molt interessant sobre la naturalesa de Wikipedia (que en les etapes inicials intentava definir-se a si mateixa) en comparació amb la web.

“Internet is a global Wikipedia without the end-user editing facility.”

2001 Krzysztof Jasiutowicz citat en [Paul, 2006]

Els continguts de la Web estan creats per una comunitat -poc integrada- (*Loose community*) d'usuaris, anomenem-los “internautes”, mentre Wikipedia es creada per una comunitat poc integrada, anomenem-los “*wikipedistes*”¹⁶². A la Web els contribuïdors són propietaris de les seves pàgines i solament ells les poden editar (en general). A Wikipedia, els contribuïdors comparteixen la propietat de totes les entrades, i cadascun d'ells pot editar gairebé cada pàgina.

El regim de propietat privada que governa la Web li permet créixer lliurement però fa que sigui impossible, o molt difícil, d'organitzar o de millorar el contingut. En contrast el règim comunitari de Wikipedia permet un creixement organitzat i en constant millora.

S'atribueix a Jim Wales haver dit que l'objectiu de Wikipedia és l'entreteniment d'aquells qui hi contribueixen. Aquesta resposta mig en broma encarna plenament l'esperit de la ètica del hacker. Però el cert és que més enllà d'aquest entreteniment hacker (a l'abast de tothom i no sols de *geeks*) Wikipedia està reclamant una part molt important d'Internet (en termes de visites i posicionament en motors de cerca), un espai de coneixement col·lectiu on la informació nominal sobre conceptes, persones, objectes i fets notables es negociada, emmagatzemada i renegociada. Avui en dia, quan hom vol saber que és quelcom, va a Wikipedia (en realitat va a google i google el dirigeix a Wikipedia). I un cop allà si veu quelcom incorrecte, sempre ho pot corregir i compartir allò que sap amb la resta del món.

162 I “Viquipedistes” a la Wikipedia en català que s'hostatja en el domini viquipedia.

Google Search [Advanced Search](#) [Preferences](#)

Web

[Universitat Jaume I. English version](#)
Higher education teaching and research institution near Valencia.
www.uji.es/UK/basic/ - 15k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[Universitat Jaume I](#) - [[Translate this page](#)]
La Universitat **Jaume I** proposa para el mes de julio 22 Cursos de Verano que se impartirán en Castellón, Benicasim y las sedes de la UJI en Morella, ...
www.uji.es/ - 22k - 2 Jun 2007 - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)
[[More results from www.uji.es](#)]

[James I of Aragon - Wikipedia, the free encyclopedia](#)
James I the Conqueror (Catalan: **Jaume I** el Conqueridor, Aragonese: Chaime I lo Conqueridor, Spanish: **Jaime I** de Aragón, el Conquistador, Occitan: Jacme I; ...
en.wikipedia.org/wiki/James_I_of_Aragon - 52k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[Torre Jaume I - Wikipedia, the free encyclopedia](#)
Torre **Jaume I** is a 107 meter (351 feet) high steel truss tower in Barcelona, Catalonia, Spain, which was built in 1931 by Carlos Boigas. ...
en.wikipedia.org/wiki/Torre_Jaume_I - 18k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[Jaime I de Aragón - Wikipedia, la enciclopedia libre](#) - [[Translate this page](#)]
Juventud, reinado, valoraciones, descendencia y su herencia.
es.wikipedia.org/wiki/Jaime_I_de_Aragón - 58k - 2 Jun 2007 - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

8.15 POSICIONAMENT DE WIKIPEDIA EN MOTORS DE CERCA

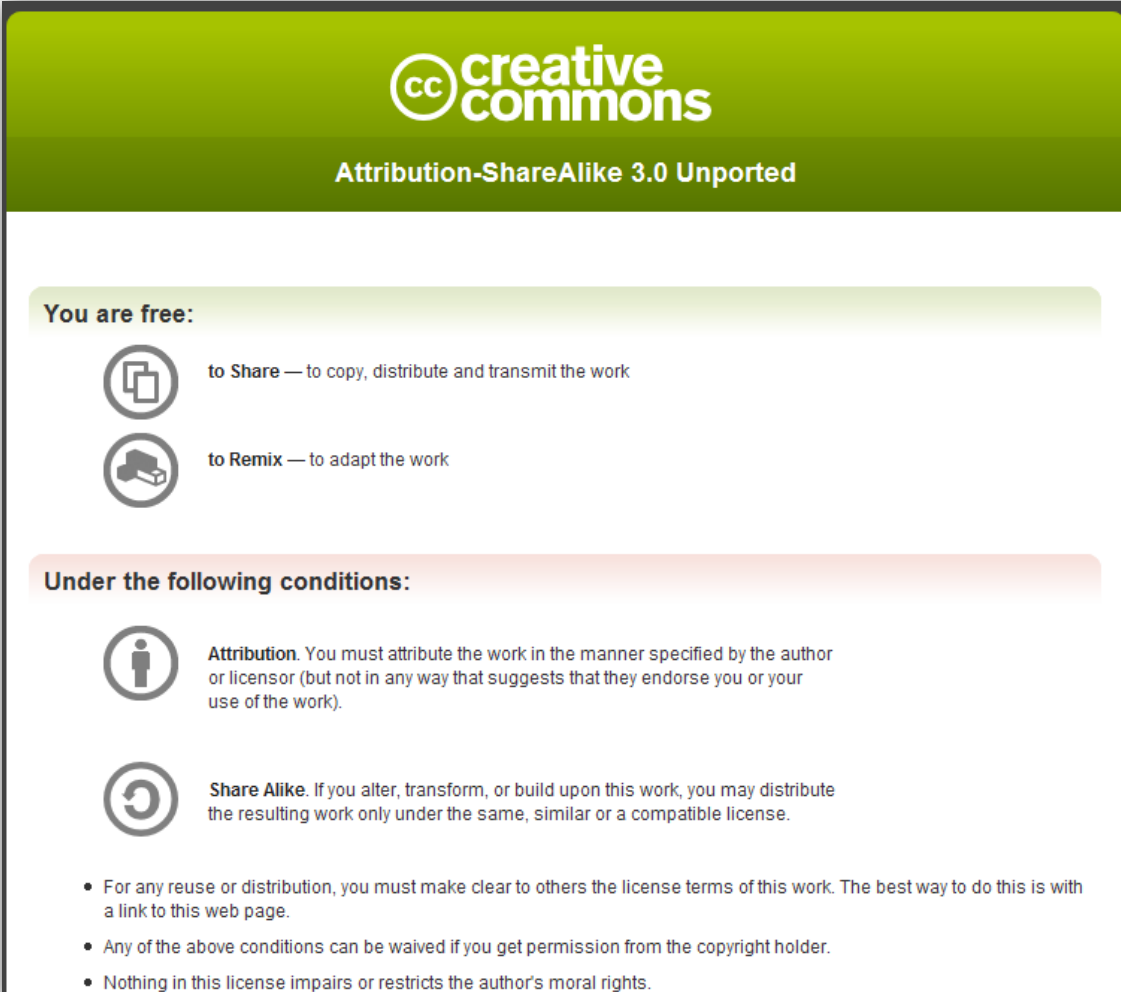
Qualsevol cerca sobre un concepte susceptible de ser a una enciclopèdia apareix a les primeres posicions dels cercadors.

8.3 La complexitat dels drets sobre els continguts wiki.

Quan algú afegeix un contingut a un wiki públic com Wikipedia, que estigui regit per una política explícita de copyright (drets reservats, GPL, GFDL, llicència Creative Commons, etc.) ha de tenir en compte que:

- No pot aportar continguts sotmesos a llicències incompatibles amb la del wiki, a no ser que en sigui el propietari.
- Quan aporta continguts al wiki llicenciat, els continguts queden publicats sota la llicència que els administradors del wiki han escollit.
- Els drets d'atribució són reservats per a la comunitat i per al col.laborador individual.
- Els administradors del wiki no poden canviar la llicència del Wiki sense la aprovació de tots els qui hi han contribuït



La associació Creative Commons proposa una llicència concreta per a Wikis que es resumeix amb el següent quadre:





creative commons

Attribution-ShareAlike 3.0 Unported

You are free:

-  **to Share** — to copy, distribute and transmit the work
-  **to Remix** — to adapt the work

Under the following conditions:

-  **Attribution.** You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor (but not in any way that suggests that they endorse you or your use of the work).
-  **Share Alike.** If you alter, transform, or build upon this work, you may distribute the resulting work only under the same, similar or a compatible license.

- For any reuse or distribution, you must make clear to others the license terms of this work. The best way to do this is with a link to this web page.
- Any of the above conditions can be waived if you get permission from the copyright holder.
- Nothing in this license impairs or restricts the author's moral rights.

8.16 LLICENCIA CC PER A WIKIS.

Font: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Darrerament s'està estudiant la proposta de canviar Wikipedia de llicència GFDL a llicències Creative Commons per augmentar la compatibilitat de llicències. Alguns analistes donen la alarma que es tracta d'una maniobra per part de Jim Wales de cara a poder canviar en el futur els estatuts de la fundació Wikipedia: d'organització sense propòsit de lucre en organització amb propòsit de lucre¹⁶³.

¹⁶³ Discutit en el Podcast sobre tecnologia This Week in Tech <http://www.twit.tv/135> 10 Març 2008.

8.4 Wikis per triar i remenar

Des de que Ward Cunninhan va desenvolupar el primer motor wiki el 1996 s'han desenvolupat molts motors que responen a les característiques del que es coneix com un wiki. Wikimatrix.org dona una classificació d'aquests motors dels que cal destacar MediaWiki, com a wiki per a desenvolupar projectes de tipus enciclopèdic, Tikiwiki que damunt un "motor" wiki ha creat tot un CMS, o diversos sistemes que integren wikis com Plone¹⁶⁴.

8.4.1 Emprenedors Wiki: *Writelly*

Entre els projectes privats, no open source, val la pena destacar Writelly que va desenvolupar un servei, seguint la moda web2.0. Writelly.com permetia als seus usuaris registrats hostatjar de franc documents compartits a la seva web. Writelly va aplicar en el seu model de funcionament uns patrons de disseny clarament wiki (com el control de versions) però seguint un paradigma WYSIWYG. Es a dir en comptes d'un llenguatge de marques típic wiki, implementar les funcionalitats elemental d'un processador de text.

La combinació entre el model orientat a servei web gratuït wiki i el concepte de processador de textos basat en web, s'ha vist recompensat amb la compra del sistema per part de Google¹⁶⁵, que actualment proporciona eines tipus "office" basades sobre interfície web: processador de textos, calendari, agenda de contactes i full de càlcul, i que es promocionen a través del servei GMail que compta amb milions d'usuaris arreu.

A la societat de la informació hi ha un valor encara més valuós que la informació i gairebé tan valuós com el coneixement: *l'atenció*.

"...in an information-rich world, the wealth of information means a dearth of something else: a scarcity of whatever it is that information consumes. What information consumes is rather obvious: it consumes the attention of its recipients. Hence a wealth of information creates a poverty of attention and a need to allocate that attention efficiently among the overabundance of information sources that might consume it.

Herbert Simon [Simon, 1971]

La moda dels darrers anys, que hom s'obstina en anomenar Web 2.0, consisteix en oferir serveis de franc a canvi de la fidelització de la atenció dels usuaris. Un cop una empresa

¹⁶⁴ <http://plone.org>

¹⁶⁵ Anunci de la compra de Writelly al blog oficial de google. <http://googleblog.blogspot.com/2006/03/writelly-so.html>

aconsegueix que la seva web esdevingui un lloc de pas freqüent dels internatues (flickr.com, youtube.com, myspace.com, digit.com, del.ici.us o , en aquest cas, writelly.com) existeixen diverses formes de fer monetàriament rendible aquest capital en atenció. Flickr, que combina la publicació de fotografies online amb les xarxes socials i va ser adquirit per Yahoo, aposta per demanar una quota per un servei ampliat o “pro”. La opció de Youtube o Writelly era crear un bon feix d’atenció i vendre l’empresa.

El cas que resulta prou interessant es que en el cas de Writelly que aportava valor no eren els seus usuaris o visitants, sinó la combinació del processador de textos basat en web i el model wiki.

8.4.2 Aplicacions insospitades del model Wiki.

Hi ha motors wiki adaptats a moltes funcionalitats diverses: representació de formules químiques, representació de taulers d’escacs, de Go (un joc d’estratègia japonès) o per representació musical.

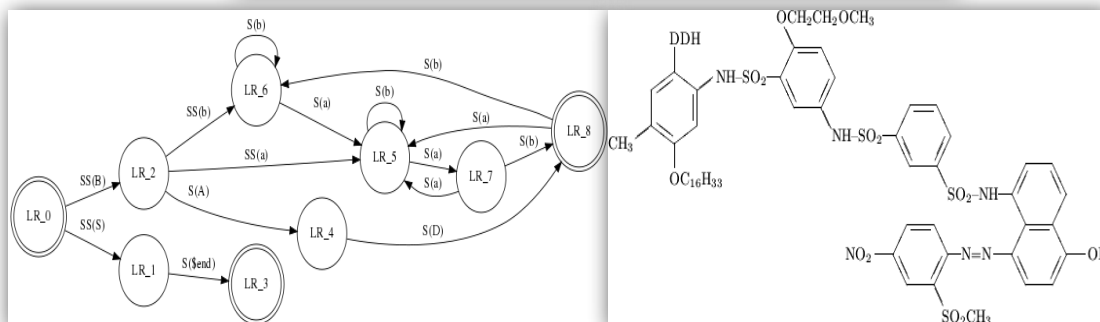
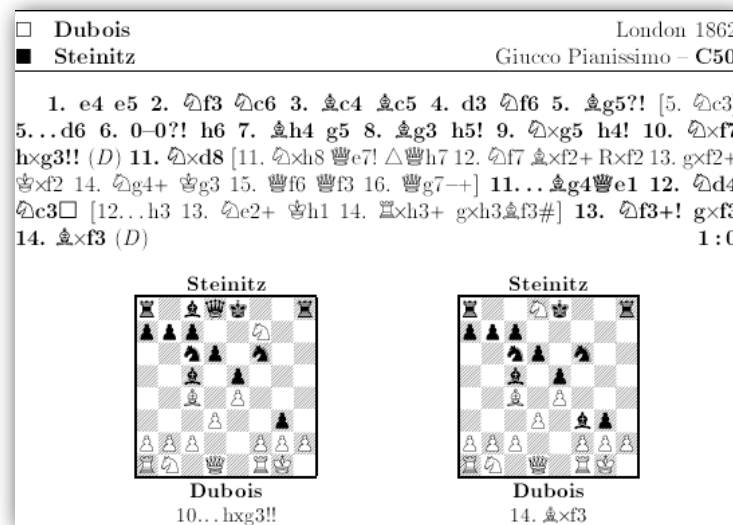


FIG. 8.17 REPRESENTACIÓ D'INFORMACIÓ COMPLEXE EN WIKIS
El projecte Wikitex aporta un plug-in per a representar diversos tipus d'informacions.
Font: <http://wikisophia.org/wiki/Wikitex>

Fins i tot existeix un plug-in que permet escriure caràcters no llatins com el grec, el Èlfic sindarin i està previst ben aviat suport per a Kingon.

8.4.3 La Wiki semàntica.

Una Wiki semàntica és una wiki on les seves pàgines aporten dades a un model de coneixement latent com a rerefons. El contingut de les pàgines wiki normals és la informació sobre visualització i navegació (links), mentre que en una wiki semàntica existeix la possibilitat d'aportar més informació sobre les pàgines (metadades) que es pot manifestar en vistes més avançades de la pàgina, millorant criteris de cerca i navegació des de i cap a la pàgina, o per altres finalitats com alimentar d'informació a "agents informàtics de gestió del coneixement". Les possibles futures aplicacions dels quals fan una mica de por i són tema per a futures reflexions ètiques i socials.

Un nivell molt bàsic de wiki semàntica la proporciona Mediawiki amb la possibilitat de categoritzar les pàgines (inserir comandes com: `{{category:geografia}}`) o indicant on es troba la traducció de l'entrada actual en un altre llengua (`{{ca:wiki semàntica}}`). Wikipedia usa molt aquest tipus d'extensions per a ajudar a gestionar se, com a wiki i coma comunitat.

Semantic MediaWiki és una extensió del programari Mediawiki que permet introduir metadades més avançades.

Every semantic tag within SMW connects the page on which it resides to some other piece of data. There are two kinds of data encoding within Semantic MediaWiki:

Relations - connect a page to another page

Attributes - specify data for a page.

As an example, a page about [Berlin](#) could have, encoded within it, the fact it is the capital of [Germany](#). On the page "Berlin", the syntax would be:

... is the capital of `[[Is capital of::Germany]]` ...

which is semantically equivalent to the statement "Berlin" "Is capital of" "Germany".

Font: http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_MediaWiki

8.4.3.1 La Wiki semàntica i la web semàntica

La wiki semàntica és una de les esperances dels impulsors de la "web semàntica". La web semàntica és una proposta de com hauria d'estar construïda la web, on totes les pàgines incorporessin informació semàntica. Això és realment difícil d'assolir donat que

tots aquells que introdueixen informació a la web (que actualment no són desenvolupadors en la seva majoria) haurien d'introduir informació semàntica. La Wiki semàntica permet aplicar el paradigma Wiki a aquest objectiu: afegir el màxim volum de meta-informació a la web. El model de simplicitat d'entrada d'informació (KISS) i la llibertat d'edició per part dels usuaris de la mateixa manera que augmenta la qualitat dels articles de Wikipedia amb el temps i l'ús, pot millorar la qualitat d'una web semàntica aprofitant *l'efecte pràctica del wiki* [5.3.3.1].

8.4.3.2 Una reflexió abans d'abordar massivament la web semàntica.

Hom compren perquè cal meta-informació en continguts educatius, tal com proposen estàndards com SCORM. Poder aplicar els continguts rellevants, reutilitzar els objectes didàctics en diferents contextos, etc. Però quines són les finalitats de disposar d'una base de coneixement tan gran com la web estructurada amb meta-informació semàntica?

La web semàntica no és res més que una web que poden llegir i interpretar els ordinadors. Llavors: quin coneixement nou generaran els ordinadors connectats a la web semàntica? Per a què s'aplicarà? En mans de qui estarà?

El objetivo es permitir a los usuarios de Google preguntar cuestiones como '¿Qué debería hacer mañana?' y '¿Qué trabajo debería elegir?', ha afirmado el presidente de la empresa estadounidense, Peter Schmidt, durante una visita esta semana en el Reino Unido. Schmidt ha admitido que aún está en una fase temprana en el manejo de la información que tienen de sus usuarios.

Font: El Periodico.com 24/5/2007: Google preocupa a los defensores de la intimidad. ¹⁶⁶

La informació que hi ha a la web indica no sols els continguts de les pàgines, també inclou dades sobre qui hi participa, qui hi accedeix i amb qui es relaciona.

Els enginyers i científics TIC que fan recerca i desenvolupament vinculat a la web semàntica potser haurien de fer una pausa i fer una reflexió ètica, abans de continuar treballant en aquests temes. Però això no succeirà pas. Així doncs el poder estarà en mans de les persones que decideixin oferir o no les seves dades, pulcrament complementades amb metadades, a les companyies com Google que s'alimenten de tota la informació que els pugui caure a les mans.

¹⁶⁶http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio_PK=46&idioma=CAS&idnoticia_PK=408912&idseccio_PK=1021

8.5 Wikis com a part de programari educatiu

Des de l'any 2003 els LMS o campus virtuals (moodle, webct, sakai...) comencen a integrar alguna manera eines de tipus wiki dins la llista de les seves funcionalitats. Ja sigui per un interès autèntic en aquest tipus d'eina o per complir amb l'expedient i no sortir perjudicats en els quadres comparatius

- Basat en web - ✓ check
- Avaluació - ✓ check
- Calendari - ✓ check
- Qüestionaris web (QTI) - ✓ check
- Forum -- ✓ check
- Suport SCORM -- ✓ check
- LAMS -- ✓ check
- ...
- Wiki -- ✓ check.

No obstant els wikis integrats en campus virtuals analitzats (atutor, webct, Moodle, Sakai) no van massa més enllà de ser motors wikis dissenyats per a funcionar independentment que s'han integrat d'alguna manera, sovint matussera, dins el LMS.

El cas de Moodle és especialment greu donat que és un sistema que es basa en el construccionisme social i disposa d'un mòdul wiki distribuït per omissió que és funcional amb prou feines.

8.5.1 Tikiwiki Un cas especial, ideal per a innovadors.

TikiWiki (<http://edu.tikiwiki.org>) és el nom d'un projecte programari lliure que ha construït tot un CMS al voltant d'un motor Wiki. El cas de TikiWiki és un cas especial de recorregut en sentit invers. Un motor Wiki que va evolucionar prou com per a esdevenir un CMS complet, i més endavant per aplicar-se més efectivament a l'ús educatiu dels wikis. Exemple del qual n'és el projecte que s'estudiarà amb més detall més endavant.



FIG. 8.18 ELS CONTINGUTS DISPONIBLES A INTERNET ENS OBLIGUEN A RECONSIDERAR ESTRATÈGIES DOCENTS.

Font: Prrofeesor Potachov de Moldavia. <http://www.arrukero.com/potachov/>

8.5.1.1 Considerant TikiWiki com a escenari de recerca

TikiWiki aprofita una tecnologia anomenada SMARTY que permet, a més d'introduir contingut des del browser, la possibilitat de programar-lo. Això fa que un usuari avançat que conegui un xic de programació Web i el llenguatge SMARTY pugui parametritzar una instal·lació Tikiwiki per a qualsevol funcionalitat imaginable dins el camp del programari de gestió de continguts web.

No obstant hi havia dos inconvenients tècnics que van ser decisius. Les plantilles SMARTY s'emmagatzemen a la base de dades. És a dir: part de la programació del sistema es troba en el motor de base de dades. Això fa que el sistema sigui molt flexible però pot suposar problemes d'escalabilitat o de seguretat. Val a dir que TikiWiki es una comunitat molt activa i quan es troben debilitats en seguretat es prenen mesures i es reforça el codi¹⁶⁷.

La recerca inicial d'aquesta tesi va estar molt orientada al treball amb TikiWiki com a alternativa a MediaWiki (el candidat inicial). Ja que TikiWiki està dissenyat per ser modificat, adaptat i construir-hi coses al damunt. D'altra banda Mediawiki amb prou feines

¹⁶⁷ El fet que es considerin aquests aspectes de TikiWiki no és perquè es vulgui atacar la eina, sinó perquè es percep com a una eina excel·lent i ferma candidata a ser marc de treball.

es deixa modificar i el codi font, tot i que lliure, és obscur i poc o gens documentat. Així doncs es va considerar molt seriosament treballar amb TikiWiki com a plataforma definitiva d'experimentació i desenvolupament. No obstant, diversos elements van fer allunyar el treball de la comunitat TikiWiki.

En aquells moments (2003) la comunitat TikiWiki acabava d'alliberar la versió 1.7 del seu motor (ara com ara van per la 2,2) i encara no s'havia fet cap treball seriós relacionat amb l'educació com el de Xavier de Pedro i col·laboradors en el projecte UNIWIKI (explicat més endavant [De Pedro et Alt, 2006-1][De Pedro et Alt, 2006-2]).

La comunitat TikiWiki era llavors una comunitat purament de desenvolupadors webs i d'administradors de portals orientats a continguts (que fugien de solucions com PHPNuke que havia abandonat la llicència GPL). Es a dir no era una comunitat orientada a l'educació sinó a la gestió de continguts web. Actualment TikiWiki, gracies a impulsos com el projecte UNIWIKI està fent créixer la seva comunitat al voltant dels usos educatius de TikiWiki: <http://edu.tikiwiki.org> On es generen parametrizacions de TikiWiki i material de referència encapçalat per les memòries i publicacions del grup UNIWIKI.

El disseny de TikiWiki no encaixava amb els objectius plantejats per dos aspectes fonamentals:

- **TikiWiki no és un LMS.** TikiWiki és i serà una eina de hacker, dit en el millor sentit possible de la paraula i la admiració personal. TikiWiki és una eina que en l'educació pot ser implantada per innovadors empedreïts com Xavier De Pedro, amb la capacitat de configurar el seu servidor web, administrar-lo i organitzar els cursos, els accessos als estudiants, etc. Però no serà mai adoptat com a plataforma per una escola, universitat o empresa (que no es dediqui al programari lliure com a activitat central). De ben segur qualsevol proposta o codi aportats a la comunitat TikiWiki seria més que ben rebut, però l'impacte limitat.
- El Wiki del motor TikiWiki és únic, com el de MediaWiki. És a dir: Tan sols hi ha un espai de noms. Només hi pot haver una pàgina anomenada "Índex" o "Introducció". Així doncs o bé s'adopten polítiques estrafoles per anomenar les pàgines (estil [[biologia-ll:gr10:2Q-2007:Introducció]]) o bé cal fer una instal·lació completa de TikiWiki per a cada projecte.

8.6 Wikis aplicats a l'educació un cas d'estudi: UNIWIKI

Entre les experiències d'aplicació dels wikis a l'educació destaca la feina del grup de treball UNIWIKI a la Universitat de Barcelona, liderat per Xavier de Pedro [De Pedro et Alt, 2006-1][De Pedro et Alt, 2006-2]. El grup UNIWIKI ha realitzat diversos projectes d'innovació educativa finançats per administracions públiques com la Generalitat de Catalunya, el programa de millora i innovació docent de la Universitat de Barcelona (UB), i el programa de recerca en docència de l'institut de Ciències d'Educació (REDICE) de la UB.

En molts d'aquests projectes s'han desenvolupat parametrizacions específiques de TikiWiki per a activitats educatives; s'ha produït extensa documentació tècnica, pedagògica i metodològica; i s'ha experimentat l'ús dels Wikis en activitat docent. Com a referència, el primer projecte de millora de qualitat docent finançat va comportar la implicació durant dos anys de 10 professors en 8 assignatures de primer i segon cicle universitari, amb un total de 230 estudiants participants.

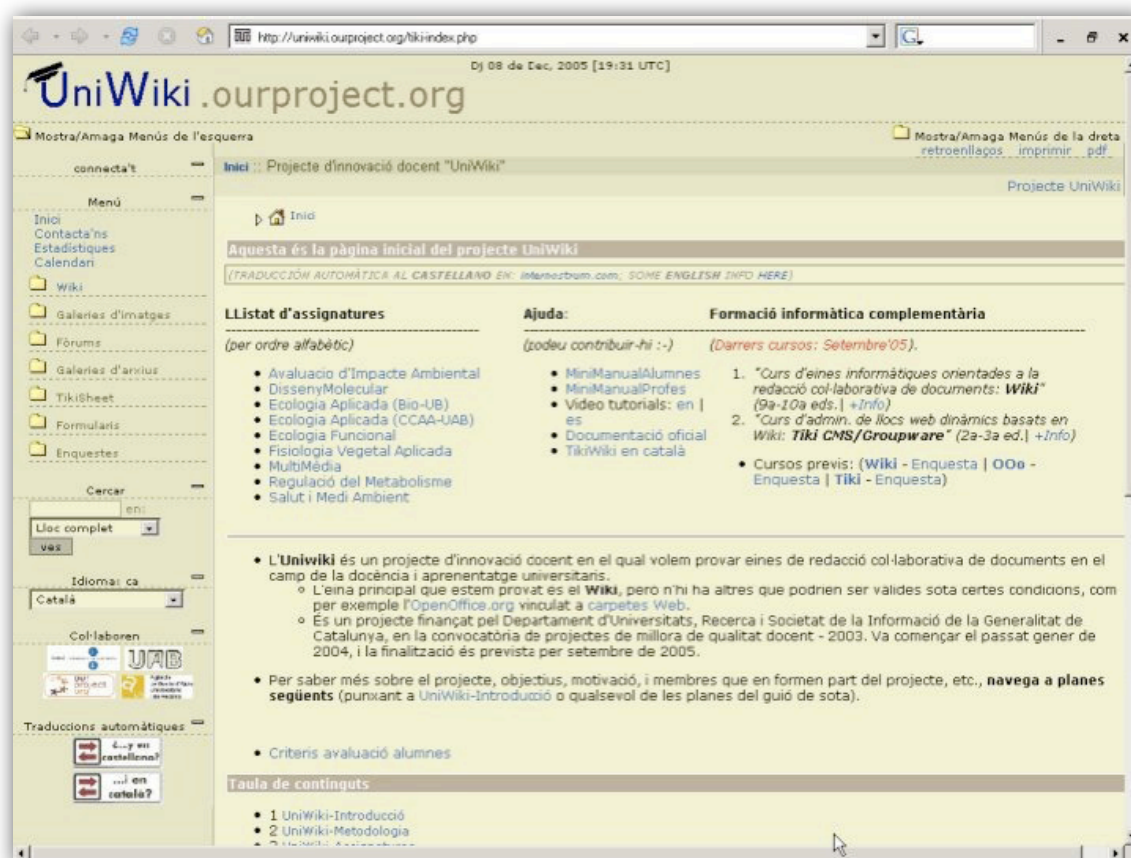


FIG. 8.19 WEB DEL PROJECTE UNIWIKI

Font: <http://uniwiki.ourproject.org>

De Pedro i els seus col·laboradors presenten una metodologia docent en la que s'usen els documents compartits Wiki per millorar el procés d'aprenentatge i la qualitat dels

treballs presentats pels estudiants. Aquest equip de professorat va comparar la metodologia de treball vinculada a l'ús de Wikis (anomenada dins el projecte "metodologia Wiki" i com a tal ens hi referirem durant la resta d'aquest apartat) amb la forma de treballar prèvia, el que anomena "metodologia tradicional", que ens pot ser força familiar. La metodologia tradicional consisteix en un procés en el que els estudiants per realitzar treballs en grup:

- Creen documents individualment en els seus ordinadors, de forma aïllada.
- Comparteixen els documents amb els seus companys en format imprès o electrònic.
- Gestionen els canvis simultanis de forma manual (o usant les eines de control de versions de MS Word els estudiants més avançats¹⁶⁸)
- Gestionen manualment les diverses versions de tots els documents i sub documents del grup.

És a dir. Els estudiants reben l'encàrrec de treballar plegats i, llavors, han d'afrontar la tasca amb les eines de que disposin. No reben cap proposta de metodologia d'organització.

En canvi la *metodologia wiki* aplicada consisteix en:

- Els estudiants creen els documents de treball en el Wiki, de forma que els documents són accessibles pels companys. Fins hi tot, si hi ha acord al respecte, un estudiant pot modificar els continguts dels seus companys. Recordem que el motor wiki conté el registre històric que permet restaurar una versió antiga.
- Els estudiants no necessiten intercanviar versions entre ells. Els continguts estan permanentment en el wiki.
- El wiki impedeix les edicions concurrents d'un mateix document.
- No cal fusionar les versions dels documents. La darrera versió sempre és al wiki.

Per avaluar els resultats de l'experiència es van fer entrevistes personals amb els professors i es van recollir enquestes als estudiants. De les conclusions dels professors implicats se n'extreu un seguit d'avantatges i desavantatges de l'ús del Wikis en aquesta experiència que, en general, va ser molt positiva.

Taula 8.1 Avantatges i desavantatges detectats pels professors del projecte UNIWIKI.
Basat en [De Pedro et Alt, 2006-1]

Avantatges	Desavantatges (possibles millores)
Possibilitat d'avaluar la participació individual dins el treball del grup.	Manca un informe de l'activitat específica de cada estudiant. El professor ha de dedicar moltes hores a aquesta tasca. (En la versió 1.10 de TikiWiki això està resolt).
La disponibilitat del treball online des del primer dia permet un seguiment des del primer dia.	Els usuaris troben a faltar les eines WYSIWYG conegudes (MS Word) malgrat no disposin dels avantatges de treball en grup dels Wikis.

¹⁶⁸ Aquest escenari es donaria amb estudiants d'informàtica, telecomunicacions que aprenen tota la informàtica que poden pel seu compte, o carreres com econòmiques i empresarials on en els primers cursos la ofimàtica és una assignatura obligatòria. Difícilment es pot considerar un escenari en carreres científiques com les del grup UNIWIKI.

Possibilitat de recuperar dades de versions anteriors.	Lentitud de la connexió a Internet o la manca d'ordinadors.
L'històric de versions de cada document i la comparació de versions permet saber: Qui va fer què quan.	La metodologia Wiki no es gens coneguda per la comunitat educativa i ha d'aprendre a usar-lo. Els professors han d'aprendre
La opció de rebre notificació per email quan es fan canvis a un a pàgina "vigilada".	Eventual saturació del correu.
Simplicitat del <i>wiki markup</i> i la facilitat de fer canvis.	Dificultat o impossibilitat de generar formats complexos.

Projectes posteriors de l'equip de De Pedro han adreçat específicament els problemes vinculats al procés d'avaluació dels estudiants, per fer-lo més eficient i equitatiu, evitant el "café para todos".

Se pretende potenciar que el alumnado tenga que pensar qué tipo de contribución quiere hacer en las actividades no presenciales, preferentemente antes de hacer su contribución (fundamentalmente, discusiones o debates vía foros electrónicos, o al editar una página de un trabajo en grupo, a través de Wikis). Con un doble objetivo: (1) Facilitar la evaluación que hace el profesorado de las contribuciones individuales del alumnado en las actividades no presenciales de carácter individual, y especialmente, las de carácter colaborativo (y así evitar el tradicional "café para todos", cuando se tiene que poner a todos los miembros de un grupo de trabajo la misma nota). Y (2): Estimular el aprendizaje reflexivo del alumnado, pues se les plantea la pregunta de "¿Qué tipo de contribución es la que voy a hacer - o estoy haciendo - yo ahora?", sabiendo de antemano que los objetivos de la asignatura buscan trabajar una serie de competencias, que llevan asociados unos determinados tipos de contribuciones en las actividades pautadas o sugeridas por el profesorado para el aprendizaje del alumnado. En el proyecto se parte de la necesidad detectada de estimular al alumnado para que sea consciente más fácilmente de qué contribuciones ha realizado (y de qué tipo) en las actividades semipresenciales habituales de una asignatura (por las cuales se le evaluará), y pueda autoregularse y autoestimularse, a su vez, a realizar contribuciones más elaboradas y así contribuir de forma más significativa a adquirir un aprendizaje significativo en el marco del nuevo espacio europeo de educación superior
[De Pedro, 2006]

L'equip de De Pedro destacava unes peculiaritats de la "tecnologia Wiki", que requeria d'una filosofia de treball per maximitzar les oportunitats d'èxit de la metodologia Wiki. Ens hi referirem com a *Filosofia UNIWiki*.

La tecnologia wiki permet que:

1. Sigui possible donar format a un document (en la major part dels casos) de forma senzilla, sense aixecar les mans del teclat. Això permet concentrar-nos en el contingut i no tant en el procés d'edició.
2. Qualsevol participant pot veure o modificar la informació del document. Malgrat això, es poden gestionar permisos d'accés per configurar molts escenaris de treball.
3. Es possible notificar per email (o sindicació RSS) quan algú comenta o canvia una pàgina concreta, emfatitzant els canvis realitzats des de la darrera versió.
4. En qualsevol moment es poden comprovar quins canvis s'han fet de qualsevol versió d'una pàgina a qualsevol altre.
5. El contingut pot ser modificat o esborrat. Però sempre es pot recuperar si cal.

La Filosofia UNIWiki significa que :

1. La gent ha de perdre la por de que altres vegin la seva feina sense acabar. S'han de fer públics els esborranys de treball, sense vergonya. Tot l'equip de treball ha de compartir els documents i poder contribuir a la feina durant tot el procés d'escriptura.
2. S'ha d'animar a la gent a participar en el treball dels seus col·legues en qualsevol moment i context. Les propostes de canvi es fan alterant directament els documents.

A continuació es presenta un recull i revisió de les **bones pràctiques amb l'ús de la metodologia Wiki**¹⁶⁹ proposades al final de l'informe del projecte:

1. Es convenient evitar que els estudiants organitzin el seu treball únicament a través de mitjans telemàtics (wiki, email, forum). **Es imprescindible definir de forma concisa una estructura de treball inicial.** Això pot implicar que sigui el professor qui proposi una estructura de treball inicial, ajudi a distribuir les tasques i el calendari de treball. Altrament es pot deixar aquesta tasca pels estudiants en reunions en persona usant una pissarra o similar.
2. **Els grups de treball grans necessiten Wikis.** Els grups de fins a 4 persones es poden beneficiar algunes vegades de l'ús d'un wiki, altres vegades no. Però, tal com demostren els anàlisis quantitius [De Pedro, 2006-2] a partir de 8 participants l'ús de Wikis sempre demostra ser realment útil. (Sembla com si els Wikis requereixin una massa crítica en termes de quantitat de treball dedicat a partir de la qual comença a ser evident *l'efecte pràctica*. En canvi alguns Wikis amb poca activitat tenen un aspecte abandonat ... quasi tenebrós.)
3. **Cal fer un treball periòdic de reestructuració i sintetització.** A mesura que es va treballant sobre un document es pot perdre la estructura i apareixen redundàncies. La experiència del projecte UNIWIKI indica que és important que existeixi un responsable per aquestes tasques, una mena "**d'editor en cap.**" Si es deixa com a tasca col·lectiva pot ser que acabi essent tasca de ningú. Per exemple a <http://docs.moodle.org> el wiki de documentació Moodle hi ha una persona que ostenta el càrrec de "**information steward**"
4. **Es recomanable definir prèviament la estructura de les pàgines d'un wiki.** Tikiwiki proporciona una eina anomenada Structures que funciona de forma semblant al Wikibook dissenyat per a Moodle; ambdós sistemes poden servir per aquest efecte. Definir sub-pàgines d'un document és una bona manera d'evitar els problemes de bloqueig per escriptura simultània.

169 Algunes de les proposades per De Pedro et Alt. no es citen ja que son específiques del motor TikiWiki que feu servir aquest equip.

5. **Usar les categories (equivalents als tags del blogs) per a catalogar la informació i per a tasques de coordinació.** Per exemple es pot marcar una pàgina pendent per “revisió” o com a “completada”.
6. Abans per donar un treball per finalitzat la figura de l’editor en cap ha de realitzar/supervisar les tasques de:
 - a. Sintetització
 - b. Esborrar repeticions
 - c. Unificar estil i presentació.
 - d. Millorar la ortografia i gramàtica. És recomanable l’ús de diccionaris correctors integrats en el browser (com el de Firefox, Konqueror o Safari) o el sistema Spellcheck¹⁷⁰ de Moodle.
7. **El document finalitzat pot ser imprès en paper o exportat a format estàtic (HTML o PDF i OpenOffice).**

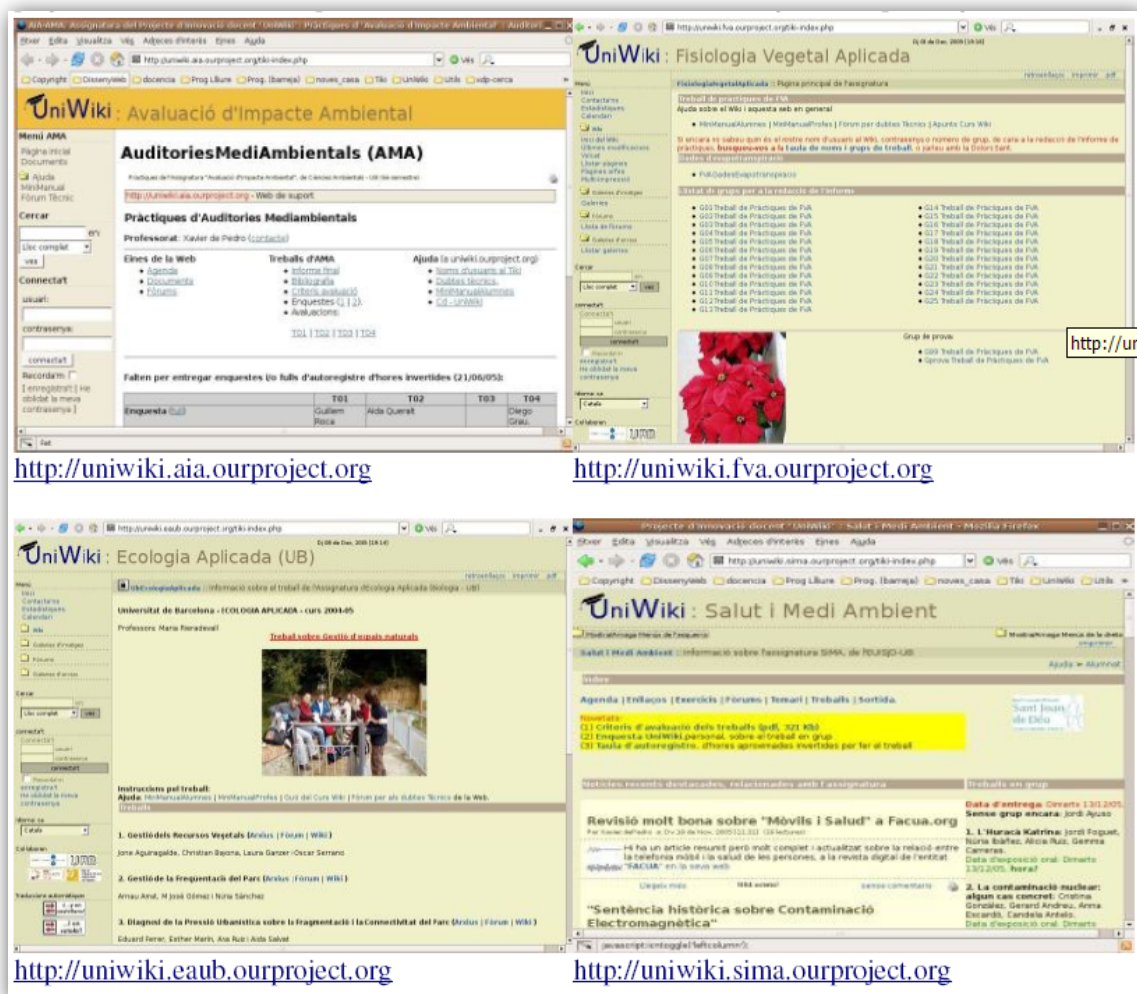


FIG. 8.20 WEBS DEL PROJECTE UNIWIKI

170 Afegir el spellchecker fou la primera contribució a Moodle en el marc d'aquest treball. <http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=10929&mode=3> (agost 2004)

8.7 Valors pedagògics i didàctics del wiki.

Els Wikis, més enllà de la potència de la eina, venen acompanyats per una sèrie de valors i de metodologies de treball, que a mesura que es van utilitzant es van aprenent i integrant dins la forma diària de treballar. Alguns d'aquests valors ha estat enumerats per Renée Fountain [Fountain, 2005] (i resumits per Jordi Vivancos al seu blog [Vivancos, 2007]):

- Els Wikis incorporen la noció de contingut dinàmic en contínua actualització. Però a més incorporen la noció de la evolució dels continguts (arguments, creences, punts de vista) materialitzada en els històrics del Wiki.
- Els Wikis són democràtics: La possibilitat de crear i editar qualsevol pàgina en un lloc web és motivador especialment per a usuaris no tècnics que poden participar en la creació de la Web. La senzillesa de l'ús del wiki permet combatre la fractura digital.
- Els Wikis requereixen organització social participativa. La llibertat d'acció que ofereixen els wikis als usuaris pot conduir a crear un espai informe i caòtic. Els cocreadors d'un Wiki s'han d'anar posant d'acord per resoldre els conflictes i problemes organitzatius que van apareixent amb el temps. Les habilitats de negociació i conciliació es van desenvolupant.
- La tecnologia Wiki promou l'escriptura: El format hipertext simplificat dels wikis permet concentrar-se en el contingut textual, és a dir en el procés d'escriure, sense les distraccions associades a les floritures d'altres programaris d'edició de text. La manca o limitació d'imatges també permet un major èmfasi en la redacció de contingut textual de qualitat.
- Els Wikis faciliten l'autoria distribuïda de documents públics: Cocrear és complex, tant en el món real com en el virtual. Malgrat aquesta complexitat, els wikis han demostrat el seu potencial per generar documents de gran abast de forma col·laborativa.
- Els Wikis amplifiquen la interacció: Amb els wikis es recuperen alguns dels trets del llenguatge oral, com els d'apropiació i recreació, i també maximitzen els avantatges de la paraula escrita com la reflexió, la recensió, la publicació de resultats acumulatius.
- Els Wikis promouen la negociació: Els fòrums o espais de discussió que tenen associats molts wikis, eduquen en el debat obert, l'argumentació i contraargumentació promouen la cerca del consens i la presa de decisions de forma no jeràrquitzada.
- Els Wikis faciliten l'edició col·laborativa i oberta: Tot el que s'escriu és sotmès a escrutini constant de la comunitat. L'edició mutualitzada de contingut pot millorar la qualitat de les idees exposades. El discurs i les modificacions queden explícites, els canvis del redactat deixen traça i es pot seguir perfectament l'evolució del discurs.
- Els Wikis generen patrimoni cultural col·lectiu durable: La majoria de treballs escolars que es proposen als centres educatius tenen audiències molt limitades (normalment únicament el professor) . Quan un treball escolar té una dimensió pública àmplia i té una vocació de permanència, adquireix una altra dimensió per als estudiants. Escriure per a una audiència "real" és més motivador i comporta una major autoexigència, també pot induir l'aprenentatge de millors competències comunicatives.
- Els Wikis promouen el voluntariat: Els valors del treball voluntari són inherents a molts projectes wiki. El professorat ha de buscar mecanismes per valorar i avaluar, qualitativament i quantitativa, les aportacions de l'alumnat en projectes com la Viquipèdia.
- Els Wikis i l'anonimat responsable: Cal fomentar l'ètica de la participació positiva a les comunitats wiki. L'anonimat que faciliten molts wikis, ha de ser emprat de forma responsable per preservar la privacitat, no com a mecanisme d'impunitat.

8.8 Moodle

*"Of course I'm a Geek!!! I'm in slashdot!"
Martin Dougiamas, Moodlemoot 2007 Cáceres*

The word Moodle is actually an acronym for Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, although originally the M stood for "Martin", named after Martin Dougiamas, the original developer.

Moodle can also be considered a verb, which describes the improvisational process of doing things as it occurs to you to do them, an enjoyable tinkering that often leads to insight and creativity. As such it applies both to the way Moodle was developed, and to the way a student or teacher might approach studying or teaching an online course.

[Wikipedia:en:Moodle]

Moodle no és un wiki. Moodle és una comunitat Open Source de més de 300.000 membres (a novembre 2007) que distribueix un LMS programari lliure anomenat Moodle, que està disponible en 75 idiomes i compta amb més de 7,7 milions d'estudiants a 160 països ¹⁷¹[1] [Cole, 2005]. Quan una persona es connecta per primera vegada a la pàgina principal de la comunitat Moodle queda sorpresa pel missatge de benvinguda següent:

Moodle is a course management system (CMS) - a free, Open Source software package designed using sound pedagogical principles, to help educators create effective online learning communities.

Font: <http://moodle.org>

Una mica d'investigació sobre aquests principis [2] i alguns estudis formals al voltant d'ells [Dougiamas, 1999][Dougiamas, 2003] ens porten cap als quatre punts més importants de la pedagogia basada en construcció social:

- **Constructivisme** (1), la gent construeix nou coneixement a mesura que interactua amb l'entorn.
- **Construcció** (2), l'aprenentatge és especialment efectiu quan es construeix alguna cosa perquè terceres persones experimentin.
- **Constructivisme Social** (3), quan un grup social està construint alguna cosa per un altre membre del grup, cada membre està aprenent al mateix temps com ser part d'aquesta cultura.
- **Construcció social** (4), té en compte les motivacions individuals en una discussió, un "comportament separat" tracta de romandre objectiu i factual, mentre el "comportament connectat" és més empàtic i subjectiu. Finalment el "comportament constructiu" és sensible a les dos comportaments anteriors i és capaç d'escollir entre els dos en funció de la situació.

¹⁷¹ "Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning". [Online] Disponible a: <http://moodle.org>

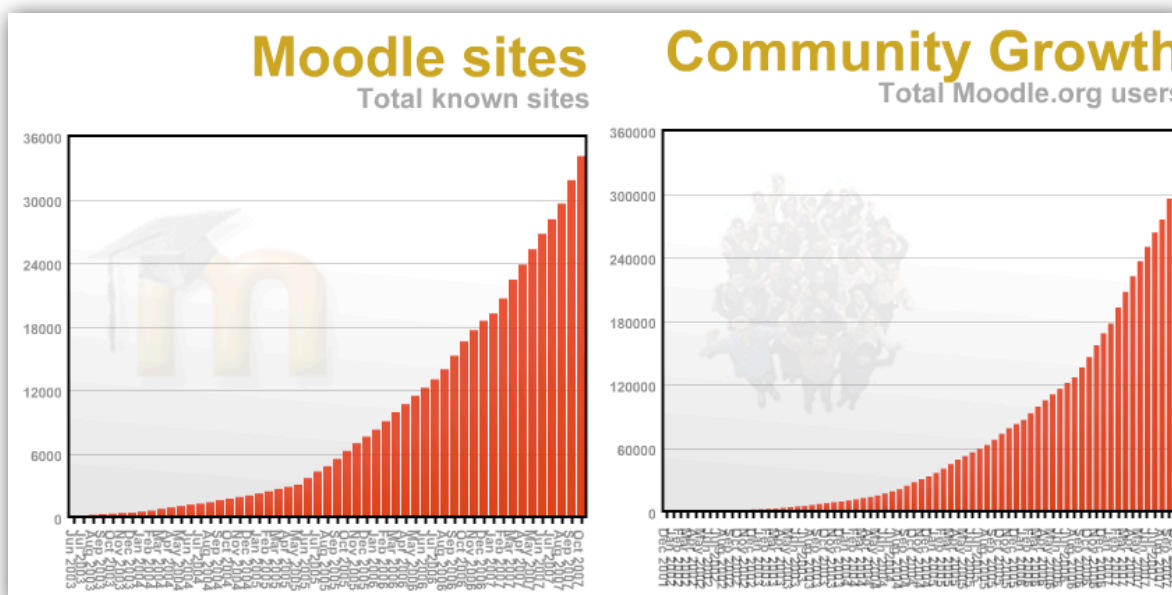


FIG. 8.21 ESTADÍSTIQUES SOBRE MOODLE.
 Font <http://Moodle.org/stats> (10/11/2007)

Actualment Moodle és, sens cap mena de dubte, el LMS lliure de referència mundial i en competició estreta amb Blackboard (solució privativa) i molt per davant de les altres alternatives lliures o privatives (Fig 8.22). El 2003 era solament un programari lliure educatiu més, amb una comunitat de 20.000 usuaris registrats arreu del mon¹⁷². La única cosa que feia, i fa, de Moodle quelcom especial són els principis filosòfics que mouen el seu fundador, Martin Dougiamas, que sap aplicar en el disseny del programari i que sap transmetre a la comunitat que ha fet créixer al seu voltant.

moodle — 1.00 sakai ■ 0.14 blackboard — 1.40 dokeos ■ 0.10
 claroline | 0

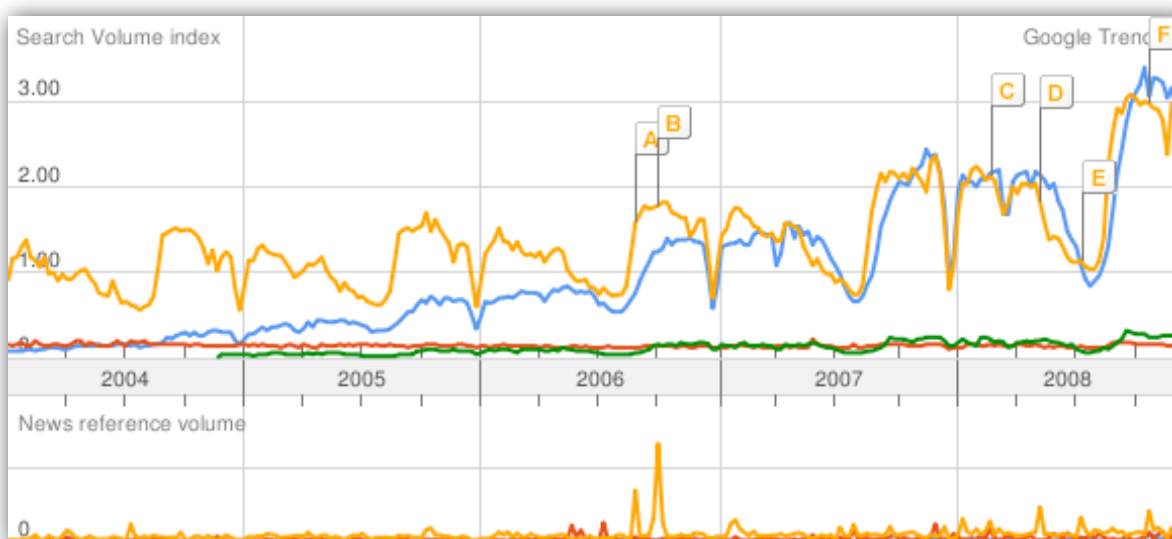


FIG. 8.22 MOODLE VS ELS ALTRES LMS MÉS IMPORTANTS DEL MERCAT SEGONS GOOGLE TRENDS
 Font <http://trends.google.com> (12/12/2008)

172 El meu compte d'usuari a Moodle.org és el nombre 22.420.

8.8.1 La comunitat Moodle

Tot el que succeeix a la comunitat Moodle va sobre educar i aprendre. Més enllà d'una peça de programari, Moodle és una comunitat que construeix col·lectivament un programari per a educar i mentre ho fa, els membres de la comunitat (tal com explica el construccionisme social) van aprenent sobre educació, aplicació de les TIC a l'educació, desenvolupar programari i com ser membres d'una comunitat virtual. Els membres de la comunitat Moodle no són solament desenvolupadors, sinó que hi ha professors, autors de continguts, dissenyadors, administradors de sistemes, tècnics en coordinació educativa, experts en seguretat, estudiants (d'informàtica, pedagogia, etc.), badocs, gent de la competència i molts altres perfils creant comunitat.



FIG. 8.22 ENTRADA DE MOODLE A WIKIPEDIA

[Wikipedia:en:Moodle]

La creació d'aquesta comunitat no és quelcom casual. Martin Dougiamas, qui va crear Moodle inicialment com a part de la seva recerca doctoral en filosofia de l'educació, va dissenyar conscientment la comunitat Moodle com a comunitat d'aprenentatge des dels seus inicis:

Over several years I have noticed certain features of the projects that seem to attract and maintain such learning communities, and applied this experience in setting up the environment for the Moodle community. Some of the necessary features are:

- *A clear, obvious Web site design (and Web address, like moodle.org)*
- *Demonstrations of the software that are easy to get into*
- *Simple but extensive documentation for developers and users*
- *Structured, easy-to-use forums and mail lists for different purposes (support, discussion, suggestions)*
- *A central transparent place to safely store all source code (a CVS server)*
- *A tracker to keep track of issues (e.g., bugs, new features) and their status*

I try to model professional behaviour that is consistently constructive and connected. My guidelines are grounded in the experiences from our Constructivism courses, as well as ongoing study of the behaviours that seem to be successfully helping the Moodle community grow and develop:

- *I release software “early and often” (Raymond, 1999), so that even non-developer users can feel more a part of the development process and new bugs can be caught more quickly.*
- *I respond to e-mail and forum posts as quickly as I can. Not only does it help encourage people to communicate, it gives more life to the site as it's always changing with new content.*
- *I try to be as friendly and helpful as possible at all times, even when it's tempting to flame someone. Negative posts become a permanent part of the site and can dampen further interaction between people.¹⁷³*
- *I try to be particularly supportive to contributors. With encouragement, some people can really blossom. If their interest is stimulated, some people feel more able to make larger contributions.*
- *I continually evaluate the learning environment and make changes as necessary, evolving in a way that brings the user along on an adventure*
- *I look for links and publish them (e.g., between discussions, or finding people who could help each other, or to Web sites/resources). As the site and community grows, this reduces the distances people have to travel to connect with the information they are looking for.*

173 Trobem aquest tipus de comentaris en els fundadors de Wikipedia.

Putting this sort of energy into moodle.org is one factor that “keeps the pot bubbling.”

[Dougiamas, 2003]

Un gran avantatge d'usar Moodle.org com a comunitat d'aprenentatge és que els participants (especialment professors i desenvolupadors) experimenten Moodle de forma continuada des de la perspectiva de l'estudiant i aprendre dels altres membres de la comunitat.

If the behaviour I am modelling at moodle.org (with it's theoretical background of social constructionism, connected knowing and transformative learning) is effective, it can potentially transform participants and so affect the teaching behaviour within their own Moodle installations.

[Dougiamas, 2003]

Aquest és un element clau de Moodle i de la missió de Martin Dougiamas: està transmetent una actitud educativa als professors. Una actitud educativa que vessa d'ètica hacker pels quatre costats.

8.8.2 L'enfocament pedagògic de Martin Dougiamas.

Martin Dougiamas va dissenyar el programari Moodle partint d'una visió de l'aplicació pedagògica de la TIC. Moodle permet aplicar les tesis de Dougiamas, així com altres paradigmes, donada la seva flexibilitat.

El cor de Moodle són els cursos que contenen activitats i recursos. Hi ha prop de 20 tipus d'activitats disponibles (fòrums, glossaris, wikis, tasques, qüestionaris, enquestes, reproductors SCORM, databases etc...) i cadascuna d'aquestes pot ser adaptada bastant a plaer.

La potència d'aquest model basat en activitats ve donada al combinar les activitats en seqüències i grups, el que permet guiar als participants a través de camins d'aprenentatge. Així doncs, cada activitat pot construir damunt dels fruits de d'anterior. Hi ha un bon nombre d'eines que permet facilitar la tasca de construir comunitats d'estudiants, incloent els blogs, missatgeria, llistes de participants etc... així com altres eines com l'avaluació , els informes d'activitat, integracions amb altres sistemes etc...

Per a més informació sobre Moodle, vegin [<http://moodle.org>], i en particular el "curs" principal de la comunitat Moodle anomenat "Using Moodle" (o el curs "Moodle en català) últimament està molt concorregut i atafegat, simplement

fica't dintre i segur que trobes coses interessants, n'estic segur. Els desenvolupadors i els usuaris es troben allà deliberadament barrejats en els mateixos fòrums. L'altre gran lloc per on començar és nostra [<http://docs.moodle.org/>] documentació online que és una wiki desenvolupada per tota la comunitat.

El construccionisme social com referent.

Tinc una transparència amb 5 punts fixos en totes les presentacions que faig. Són referents molt útils trets de la recerca i que s'apliquen a l'educació en general i que he condensat sota l'etiqueta de "construccionisme social".

1. "Cadascun de nosaltres és un mestre i un estudiant en potència.- en un autèntic entorn col·laboratiu som ambdues coses alhora"

Recordar això és realment important. Crec que aquesta perspectiva ens ha d'ajudar com a professors per retenir un cert nivell d'humilitat, així com a lluitar contra la tendència (absolutament natural!) a consolidar el propi bagatge i assumir la reverenciada posició de la "sàvia font de tot coneixement" (Amen!).

Hem d'estar atents i propiciar que els altres participants del procés d'aprenentatge comparteixin les seves idees amb nosaltres. Hem de posar consciència en la necessitat d'escoltar atentament i formular les preguntes correctament per a treure el màxim dels nostres interlocutors. Personalment m'he de recordar a mi mateix això constantment, especialment quan la conjuntura d'una situació em situa en un rol central (com ara!)

2. "Aprenem particularment bé de l'acte de crear o expressar quelcom per a una audiència."

Per la majoria de nosaltres això consisteix en "Aprendre de la practica" ("learning by doing"), i és un principi obvi, que no obstant això val la pena recordar-nos i prendre 'n consciència. És sorprenent la proporció d'ensenyament online que encara es presenta en forma d'informació estàtica, proporcionant als estudiants poques oportunitats de practicar les activitats sobre les quals estan aprenent.

Veig sovint professors d'ensenyament online dedicant gran quantitat de temps

elaborant una documentació impecable per als seus cursos, en el que sens dubte és una experiència d'aprenentatge estupenda per a ells mateixos, però deneguen als seus estudiants la mateixa experiència d'aprenentatge. Fins i tot els llibres de text solen aportar més amb exercicis després de cada capítol o similars.

El més important, aquest aprenentatge és millor quan aquests publiquen en fòrums, desenvolupant projectes, tasques, etc "perquè ho vegin altres". En aquesta situació les teves "apostes" personals són molt més altes, i té lloc un munt d'auto avaluació i reflexió que augmenta l'aprenentatge.

Seymour Papert (l'inventor del llenguatge Logo) va descriure el procés de construir quelcom perquè vegin altres com una poderosa eina d'aprenentatge, i realment aquest tipus de pensament arrenca de Plató, Socrates i fins i tot més enrere en el temps.

3. "Aprenem molt solament amb observar l'activitat dels nostres iguals"

Bàsicament d'això va la "cultura d'aula" o l'aprendre per osmosi (que no consisteix en posar-se un cataplasma d'apunts de química orgànica "Nota del T;-)"). Els éssers humans som molt bons observant als altres i aprenent què fer en una situació donada a partir de senyals de tercers.

Per exemple: si entres en un aula on hom és assegut mirant cap al front, escoltant en silenci al professor i prenent apunts, segurament això és el que el teu vas a fer, cert? Si ets a una classe menys rígida on la gent formula preguntes tots alhora, segurament sentiràs que pots fer el mateix. Fent això estaràs aprenent sobre tema de la classe i sobre meta-tema de com el succeïx l'aprenentatge a força d'escoltar les discussions dels teus companys i el tipus de preguntes que formulen. Això condueix a una immersió multi-dimensional en el procés d'aprenentatge.

4. "En entendre els contextos dels altres, podem ensenyar d'una manera més transformacional (constructivisme)"

Segurament ja saps per experiència, el consell d'un mentor o amic pot aportar una millor, més duradora i adequada experiència d'aprenentatge que amb algú que no et coneix i aquesta parlant a cent persones més. Si comprenem el context de la gent amb la qual estem parlant podem adaptar el nostre llenguatge i expressar els conceptes de forma més adequada a l'audiència. Pots escollir

metàfores que saps que l'audiència va a identificar. Pots usar argot quan ajuda o evitar fer-lo quan pot ser un impediment. Una vegada més això aquesta és una idea molt bàsica - tota guia sobre com parlar en públic parla sobre la necessitat de conèixer a la teva audiència - però en el online learning necessitem posar especial consciència en això perquè sovint mai haurem vist a aquesta gent i no podrem recolzar-nos en senyals visuals o gestuals.

5. *"Un entorn d'aprenentatge ha de ser flexible i adaptable, així pot respondre ràpidament a les necessitats dels seus participants"*.

Combinant els elements anteriors, si com professor vols aprofitar allò que vas sabent dels teus estudiants, planificar oportunitats per a compartir idees, preguntar i expressar els seus coneixements, llavors necessites un entorn flexible tant en l'espai com en el temps. Si descobreixes que has de llençar per la broda la teva planificació perquè descobreixes que els teus estudiants saben bastant menys del que esperaves al dissenyar el curs, hauries de forma senzilla poder reajustar la teva planificació i afegir noves activitats de suport (per a tot el curs o solament un grup). De la mateixa manera algunes grans idees per a una simulació o quelcom semblant, poden aparèixer durant un debat, hauries de poder afegir aquestes experiències al curs més endavant. Els teus estudiants poden estar dispersats en diferents zones horàries, o viuen en la mateixa zona horària però tenen distints horaris, així que hauries de poder oferir activitats asíncrones en les quals la gent pugui treballar en grup sense coincidir en el temps.

Jason Cole de la Open University UK recentment es va referir a això com les "5 lleis de Martin(!Jah!) però realment són referents: conceptes guia que trobo personalment útils i als quals em refereixo quan he de prendre una decisió en qualsevol situació educacional. En particular les trobo útils per a construir "comunitats d'estudiants"/ "Comunitats d'aprenentatge".

Martin Dougiamas.

Online. <http://docs.moodle.org/en/Pedagogy>

Trad. Català : Marc Alier

Online <http://orangoodle.blogspot.com/search?q=regles+martin+dougiamas>

Trad Castellà: Marc Alier

Online <http://orangoodling.blogspot.com/2006/12/las-5-reglas-de-martin-dougiamas.htm>

8.8.3 El Wiki de Moodle: la oportunitat

"I've got a hole in my pocket"
Paul Mc Cartney (The Yellow Submarine .1968)

El wiki pot tenir dos papers en un LMS en general i a Moodle en concret: (a) ser una activitat dins un curs, o (b) ser un Wiki independent de les aules virtuals essent un objecte independent vinculat. En aquest segon cas es sol treballar amb un wiki de propòsit general, o millor per a projectes enciclopèdics com Mediawiki, i s'usa com espai de generació, consolidació i difusió de coneixement. En podem veure un exemple implementat al seti de documentació de Moodle.org (<http://docs.Moodle.org>) on corre una instància¹⁷⁴ de Mediawiki que a través de links creuats s'enllaça amb Moodle.org.

L'espai de treball natural a Moodle és el curs que representa una aula virtual on es troben tots els continguts i activitats. Moodle és un programari modular i permet desenvolupar nous mòduls d'activitat (entre altres tipus d'extensions). Moodle incorpora diversos tipus d'activitat en la seva distribució oficial. La arquitectura bàsica de Moodle concep dos¹⁷⁵ tipus d'objectes en una aula virtual: els recursos i les activitats. Els recursos són continguts estàtics que el professor aporta als estudiants (un text, un fitxer a descarregar, una imatge, un fitxer multimèdia) i que els estudiants han de visualitzar o descarregar. No s'espera interacció per part del estudiant a part que el mateix accés. Les "activitats" són micro aplicacions web que funcionen dins de Moodle on s'hi ha de celebrar algun tipus de treball on professor i estudiants hi tenen una participació activa. Per exemple un fòrum on es poden mantenir molts tipus de debats, un requeriment d'entrega d'un exercici o un qüestionari interactiu. Un d'aquests mòduls implementa un wiki com a activitat dins un curs.

Moltes activitats educatives que es poden beneficiar d'aquest tipus de wiki, per començar dels continguts del wiki com a material del referència, però qualsevol d'activitat estructurada i susceptible de ser acotada dins el context d'una assignatura i curs (i avaluada) serà difícil de gestionar en aquest wiki. Per aquests casos cal un wiki dins l'aula.

Moodle inicialment no disposava de Mòdul Wiki, llavors un desenvolupador anomenat Michael Schenider va prendre un projecte wiki programari lliure amb una llicència

¹⁷⁴ En realitat s'han implantat una mitja dotzena d'instàncies de MediaWiki, una per a cada llengua. <http://docs.moodle.org>

¹⁷⁵ En realitat existeix un tercer objecte: el block. Els blocks a moodle són petites finestretes amb contingut que el professor i l'administrador poden col·locar a les barres laterals de la interfície de Moodle. Per al desenvolupador els blocks permeten fer qualsevol cosa dins l'espai definit i per tant són una mena de calaix de sastre tècnic.

compatible: el eFurtWiki¹⁷⁶, i el va integrar com a mòdul d'activitat de Moodle. Durant els primers anys es van fer algunes modificacions a aquesta implementació per adaptar el mòdul a la filosofia de Moodle.

Els cursos de Moodle es poden estructurar en un sol grup o en diversos grups que comparteixen una aula virtual però participen de forma separada a les activitats del curs. Es pot escollir si es vol permetre que un estudiant d'un grup pugui veure dades de les activitats d'altres grups (grups visibles o grups separats). Tot això implica molta complexitat i possibles escenaris al fer l'adaptació.

Alguns puristes dels wikis discuteixen que els wikis estiguin dins estructures jerarquizades com els entorns LMS, on el professor (i altres rols) tenen més control i privilegis que els estudiants. No obstant, l'entorn educatiu, especialment en educació infantil, requereix una diferenciació entre el rol de professor i estudiant.

A finals de 2003 el desenvolupador que va realitzar aquesta implantació del mòdul wiki va desaparèixer del radar de la comunitat Moodle, quedant el mòdul wiki sense manteniment ni millores. Això va representar una oportunitat de contribuir a la comunitat Moodle, com s'explicarà més endavant.

176 <http://erfurtwiki.sourceforge.net/>

8.9 Conclusions

SCORM i altres tipus de continguts enllaunats són eines de transmissió de continguts del paradigma tradicional (malgrat estar basats en les darreres tecnologies) o el conductista. Crear continguts participatius, amb feedback a l'estudiant i suport per a la interpretació de rols té costos desorbitats segons ens explica l'escala Guerra vista al capítol 6. No s'ha d'oblidar que aquesta escala fou creada per explicar als clients l'ordre de costos que haurien de fer front en funció del tipus de continguts educatius es volen adquirir. I sí, actualment s'està impartint molta formació basada en la distribució de continguts, sigui online o enviant CD's i DVD's per correu, i una tutorització per correu electrònic o a través d'un fòrum.

Contràriament a aquest model, els wikis permeten crear continguts de forma senzilla (i amb despeses de l'ordre de GS-1 - GS-3), permeten activitats educatives participatives i col.laboratives, adaptabilitat completa a les necessitats del grup d'estudi, un entorn per a la simulació de rols (veure "Un juego de gestión de proyectos informáticos" [Alier-Casado, 2005] en Annexos) i fins hi tot integren el procés de revisió i perfeccionament dels continguts amb el de creació (veure més endavant els patrons d'usos educatius Wiki).

D'altre banda Moodle és un entorn de LMS programari lliure, dissenyat per a implementar activitats educatives basades en l'aprenentatge i construcció social.

8.9.1 Implicacions

Tot el que s'ha exposat fins aquest punt em fa concloure que:

La combinació de Moodle amb un bon motor wiki dissenyat específicament per a usos educatius pot ser un bon entorn per a conduir practiques educatives on transmetre els valors i actituds de la ètica hacker, i per donar suport a l'educació per al desenvolupament sostenible.

I per tant.

Considerant això es va prendre la decisió que Moodle esdevingués el marc principal de treball en tota la recerca en innovació educativa, desenvolupament de programari i tasques de difusió relacionades amb aquesta tesi. A continuació es presentaran les conclusions a les que s'han arribat i es proposa una metodologia didàctica per aplicar les TIC a l'educació que pugui contribuir als objectius del desenvolupament sostenible.

9. Proposta d'una metodologia didàctica d'aplicació de les TIC a l'educació contemplant el repte del desenvolupament sostenible.

"No quiero pensar que se siga educando a jóvenes del siglo XXI, usando metodologías del siglo XX y con un curriculum del siglo XVIII. ¡No lo quiero pensar!"
Domingo Mendez <http://domingomendez.blogspot.com/>

A continuació i fins al final d'aquest treball amb detall s'expliquen les activitats de recerca realitzades durant els període 2003-2007. En aquest capítol es proposa la *metodologia didàctica d'aplicació de les TIC a l'educació contemplant el problema del desenvolupament sostenible* en la que cristal·litza aquesta recerca.

La Didàctica és la disciplina científica - pedagògica que té com a objecte d'estudi el procés d'ensenyament - aprenentatge. És per tant la part de la pedagogia que s'ocupa dels sistemes i mètodes pràctics de ensenyament destinats a plasmar en la realitat les directrius de les teories pedagògiques [Wikipedia:cat:didàctica]. Una metodologia didàctica consisteix en un conjunt de recomanacions teòriques i pràctiques per a professors i educadors per a assolir un determinat objectiu.

Considerem el cas de la UPC on s'està activant un pla molt ambiciós per introduir en la formació de graus i postgraus continguts relacionats amb el desenvolupament sostenible. S'ha manifestat la necessitat d'incloure en cada branca acadèmica l'estudi del desenvolupament sostenible i la relació amb l'àmbit de competència de cada carrera. No obstant el futur "*bon enginyer o bon arquitecte*" que sàpiga realitzar la seva feina tenint en compte els aspectes que puguin influir positiva o negativament en relació amb el desenvolupament sostenible, no ho serà únicament perquè hagi après els continguts d'un curs sobre sostenibilitat en la seva àrea d'expertesa. Sinó perquè ell - l'hipotètic enginyer/ arquitecte- hagi aconseguit integrar una sensibilitat respecte el problema de la sostenibilitat en la seva forma de pensar, fins al punt que els aspectes relatius a sostenibilitat apareguin de forma automàtica en la seva forma d'abordar projectes d'enginyeria/arquitectura; i sigui conscient que les seves decisions importen i tindran un efecte significatiu.

Les dimensions del repte del desenvolupament sostenibles, són variables en el temps i l'espai; depenen de l'estat de l'art tecnològic (actualment en efervescent evolució en molts camps de la tècnica), de les legislacions del moment i de la realitat sociocultural on s'aplicaran les seves solucions d'enginyeria i arquitectura. El bon enginyer o arquitecte serà algú amb consciència del repte del desenvolupament sostenible -no d'un pamflet- i

habilitats professionals com la capacitat d'afrontar i resoldre problemes, el treball en equip i moltes ganes de fer-ho be -diguem que: tingui una actitud hacker davant el seu treball-.

Tot i que és essencial que el problema del desenvolupament sostenible i les seves dimensions passin a formar part del conscient i de l'inconscient col·lectiu, l'educació per al desenvolupament sostenible no s'ha de basar **exclusivament** en transmetre una sèrie de coneixements curriculars sota el capítol desenvolupament sostenible. A més a més cal potenciar els processos educatius que estimulen el desenvolupament de competències, habilitats i actituds que dotin a l'individu de l'equipatge necessari per fer hi alguna cosa al respecte si ho desitja. Començant per la confiança en la seva pròpia capacitat d'actuació i consciència de la necessitat que ho faci.

9.1 Requeriments de l'educació per al desenvolupament sostenible

El desenvolupament sostenible és un repte, un problema que la actual de generació ha heretat de les seves predecessores. La societat present ha acomplert la tasca de prendre consciència d'aquest problema, que no és poc. Ara la nova missió és treballar per resoldre aquest problema. Però tota possible solució haurà de ser continuada (o ideada i posada en marxa) per la generació que ara estem educant i les que vindran darrere. Un dels objectius de l'educació és modelar la propera generació d'una societat.

No és possible definir un model educatiu pel desenvolupament sostenible perquè no es disposa d'un model valid de societat sostenible que es pugui derivar de l'escenari actual. Però cal que les generacions que vinguin siguin capaces d'afrontar el problema del desenvolupament sostenible i continuar la tasca de cercar una solució en el futur.

El repte que cal afrontar pot ajudar a escollir l'equipatge amb el que volem proveir les noves generacions. **Una manera de complementar l'educació pel desenvolupament sostenible es fomentar a través de la introducció de les TIC a l'educació els valors de l'ètica del hacker¹⁷⁷** tal com la presenta Petra Himanen. I fer-ho no sols a les noves generacions, sinó a tothom qui sigui possible ja que es persegueix un model d'aprenentatge al llarg de tota la vida. No són valors ni actituds noves: els trobem a l'Acadèmia fundada per Plató, els trobem entre la comunitat científica, els trobem entre els primers hackers del MIT, i els trobem avui en dia arreu en les comunitats al voltant del programari lliure i de moviments com el del coneixement lliure.

Per aconseguir això cal que en algun moment de la seva educació els estudiants entrin en contacte amb el món, les eines i la forma de treball del programari lliure i el coneixement lliure; i així es puguin encomanar de la ètica del hacker i aplicar-la a la seva àrea de coneixement. I això sols es pot assolir si hi ha professors que vehiculin aquesta presa de contacte. Com a possible guia per als professors que vulguin complir amb aquesta tasca, s'ha elaborat aquesta proposta de metodologia didàctica de coneixement lliure.

¹⁷⁷ Durant tot aquest treball es fa referència al terme hacker sempre considerant la definició de Himanen i no algú que usa les TIC per aconseguir accedir a informació prohibida i per fer mailfetes. Aquest tipus de conducta es coneix més aviat com a "cracker".

L'objectiu de la metodologia proposada consisteix en proposar usos i actituds en vers la forma d'educar i la tecnologia que fomentin directa o indirectament que professors, estudiants i autodidactes esdevinguin una mica hackers. No necessàriament hackers de les TIC, sinó que esdevinguin hackers de la especialitat a la que siguin cridats i s'integrin en el moviment del coneixement lliure.

Aquesta didàctica no està pensada com a base normativa o reguladora de l'educació. Va dirigida a persones que participin directament en un procés educatiu -en general professors, estudiants o autodidactes- que **voluntàriament** decideixin reconduir aquest procés cap a les òrbites del desenvolupament sostenible, el moviment del coneixement lliure i la ètica del hacker.

La *Didàctica de Coneixement Lliure*, que es presenta, proposa una actitud lliure envers els processos educatius. De la mateixa manera que el *Free Software* de Stallman fa referència a llibertat, la *Didàctica de Coneixement Lliure* no es refereix al dret universal d'accés a l'educació que ja està recollit en la declaració dels drets humans i no hauria de ser necessari insistir-hi; es refereix al dret d'aprendre lliurement.

9.2 Didàctica de Coneixement Lliure

A continuació es descriu la metodologia Didàctica de Coneixement Lliure(DCL), que constitueix la proposta central d'aquest treball. Com qualsevol didàctica, la DCL consisteix en una sèrie de recomanacions per als professors que vulguin incorporar la filosofia del programari lliure i del coneixement lliure en la seva tasca docent.

Cal dir que aquesta proposta és sols la primera versió de la DCL i que precisa ser revisada, millorada i ampliada per altres investigadors i practicants de la aplicació de les TIC a l'educació, abans tingui algun tipus de validesa o utilitat.

Aquesta metodologia sols contempla l'educació a partir de l'adolescència, ja que en l'ensenyament d'infants s'han de tenir en compte molts més aspectes dels analitzats¹⁷⁸. La introducció de les TIC com a element didàctic quotidià és positiu, i està contemplat en la definició de projectes com el del OLPC o en els treballs de Seymour Papert. Però donat que la DCL afecta al rol del professor, no a la relació entre ordinador i infant, d'entrada s'ha d'emmarcar en un rang d'edats on l'estudiant estigui formant, o ja tingui format, el sentit del criteri.

Com a preàmbul de la DCL cal citar les 5 regles d'en Martin Dougiamas que expliquen el paradigma pedagògic en el que s'emmarquen les proposicions d'aquesta metodologia didàctica.

Les 5 normes de'n Martin (Dougiamas)

"Tots nosaltres som professors i a la vegada estudiants potencials en un entorn de verdadera col·laboració".

"Aprenem especialment bé quan creem alguna cosa per als altres".

"Aprenem molt simplement observant les activitats dels nostres companys".

"Entenent el context dels altres, podem ensenyar de forma més transformacional¹⁷⁹".

"Un entorn d'aprenentatge ha de ser flexible i adaptable, de manera que pugui donar resposta ràpida a les peticions dels seus participants".

178 En una taula rodona realitzada a la MoodleMoot 2008 a Heidelberg Alemanya se li va demanar a Martin Dougiamas consells per a l'ús de Moodle en escoles de nens i nenes fins a 12 anys. La resposta de Dougiamas, per a sorpresa de molts, va ser que ell no considerava que s'hagués d'usar Moodle en aquestes edats.

179 En una conversa amb Martin Dougiamas va explicar què entén ell per "ensenyar de forma transformacional": provocar una reflexió interior en l'estudiant que el transformi des de dins com a persona.

La DCL es resumeix en un conjunt de reflexions que es proposen a hom qui es vulgui preparar per usar les TIC en practica docent.

DCL 0. L'us de les TIC per a accedir a informació, aprendre i generar coneixement es considera una habilitat transversal a totes les àrees de coneixement. Igual que ho són l'us de les llengües i les matemàtiques.

La fractura digital és un dels factors de generació de desigualtat, i una barrera al desenvolupament sostenible.

DCL 0.1 Extensió pedagògica. L'educador ha de tenir un coneixements suficients sobre la naturalesa i la forma d'us de les TIC que vol aplicar.

DCL 0.2 Extensió hacker. Aquests coneixements mai no seran suficientment extensos ni prou actualitzats. (Un examen d'accés o una certificació sols ens pot marcar l'inici del recorregut.) L'aprenentatge - guiat o autònom - de les TIC ha de ser una tasca de continuada per al docent.

DCL 1. Son tant importants les actituds i habilitats que es transmeten a l'estudiant, com els coneixements.

DCL 1.1 Extensió sostenibilista. Són especialment importants les actituds que duen a prendre consciència de la relació entre cada àrea de coneixement i el desenvolupament sostenible en totes les seves dimensions (ambiental, social i econòmica).

9.2.1 Entorn de treball

DCL 2. Les TIC es poden aplicar en ensenyament presencial, a distància o semipresencial.

DCL 3. El professor ha d'adequar l'ús de les TIC i la dinàmica del grup en funció de la disponibilitat d'accés a la tecnologia.

La possibilitat de l'accés determinarà el tipus, la intensitat i la extensió de les practiques relacionades amb les TIC. No és el mateix una escola o universitat on tots els estudiants i professors disposen de dispositius portàtils i amb accés a connexió sense fils arreu; que un entorn on es té un accés limitat a una o varies hores a una sala d'informàtica en condicions no òptimes -plena de virus, mal configurada o amb ordinadors i connexions que no funcionen-. Cap de les dues situacions és incompatible amb aquesta didàctica, però el professor haurà de tenir en compte aquesta situació a la hora d'organitzar la forma de treballar.

Per exemple, en el primer cas, el professor pot assumir que les TIC han de jugar un paper molt important com a canal de comunicació entre ell i els estudiants, treballar les eines TIC relacionades. En el segon cas, el treball en grup -de forma presencial-, la capacitat d'organitzar el grup per poder aprofitar al màxim els ordinadors i la connexió que són recursos escassos¹⁸⁰. Ambdós escenaris tenen un potencial i unes necessitats específiques d'aprenentatge que el professor ha d'adreçar.

DCL 4. No ens hem d'enlluernar per la tecnologia a la que no tenim accés, sinó que ens hem ocupar d'aprofitar la que tenim disponible.

Òbviament disposar de mitjans TIC - maquinari i xarxes - és un element important però no s'ha de transmetre a l'estudiant una necessitat artificial per disposar d'una tecnologia concreta. En cas contrari es podria avocar als estudiants a assimilar la obsolescència planificada de les TIC, que empeny al consumidor a renovar maquinari cada 3 a 5 anys.

DCL 5. Abans d'usar les TIC en activitats educatives cal conèixer el funcionament de maquinari i el programari que es fa servir, els límits dels nostres coneixements i habilitats, les legislacions pertinents, les mesures de seguretat i fins hi tot altres aspectes com la ergonomia, la usabilitat o la accessibilitat.

Hom ha de tenir prou coneixements sobre l'us de les tecnologies que utilitza. Mai no permetríem donar classes en un laboratori de química a un professor que no conegués l'us de tots els instruments, les normes de seguretat, els perills i els procediments d'emergència. Això no succeeix a la hora d'aplicar les TIC. I, no obstant, el seu us comporta els seus riscos:

¹⁸⁰ Com explica per exemple Javier Bustamante a les Jornades Univers Lliure el Desembre 2006 <http://orangoodling.blogspot.com/2006/12/sostenibilidad-teoria-de-juegos-y.html>

- Malmetre equipament, maquinari i configuració de programari (que costa esforç i diners posar a punt i sovint s'oblida).
- Enviar informació sensible sobre el centre educatiu i els estudiants a terceres parts.
- Permetre accedir als estudiants on no pertoca - per exemple els seus expedients acadèmics i modificar-los. En aquests casos és fàcil culpar a qui fa un accés no permès i oblidar la responsabilitat de qui ha de protegir la informació.
- Contaminar amb virus i altres plagues informàtiques els ordinadors de les cases dels estudiants.

I el que és pitjor transmetre als estudiants la actitud descuidada envers de les TIC.

DCL 5.1 Extensió ambiental. Cal conèixer les eines d'estalvi de consum energètic, tenir-les en compte en el moment de la compra de material i dedicar un temps en configurar adequadament programari i maquinari. Aquesta cura s'ha de transmetre als estudiants a través de l'exemple i la explicació.

DCL 5.2 Extensió ambiental. Cal saber cuidar el maquinari, donar-li un us adequat i ser conscient de les possibilitats de re-utilització i, d'on s'han de portar perquè siguin correctament reciclats¹⁸¹.

Les TIC són impulsades per la indústria, les empreses que fabriquen programari tenen dret a comercialitzar els seus productes com vulguin. Per això la defensa del programari lliure no ha d'esdevenir un atac sistemàtic al programari distribuït sota llicència. El professor ha d'usar i promoure l'ús de les eines que li siguin més útils i transmetre als estudiants els criteris pels quals s'escull un programari o un altre. El que si que s'ha de transmetre a l'estudiant és la noció que quan s'usa un programari s'està prenent una decisió, que afectarà la seva forma de treballar durant un temps, i que si hom no ho considera quina decisió prendre llavors altres prenen la decisió per un mateix.

DCL 6. Cal posar atenció i consciència en el procés de decisió sobre quin programari i maquinari es farà servir en les activitats educatives. S'ha de poder d'explicar i raonar als seus estudiants els motius que han portat a seleccionar una configuració o una altr.

Per exemple davant la opció d'un programari X cal plantejar les següents preguntes:

- Quant costa aquest programari ?

¹⁸¹ Quan aquest tipus de servei, el correcte reciclatge de tecnoferralla, sigui ofert amb garanties. Esperem que aviat.

- Quant ens costarà configurar i aprendre a usar aquest programari ?
- Quines funcionalitats ofereix aquest programari? Quantes en necessitem actualment? I en el futur?
- Quina interoperabilitat -possibilitat de comunicació amb altre programari- té el programari en qüestió? Podrem importar/exportar dades? Amb quines limitacions?
- Aquest programari treballa sobre formats estàndards?
- És compatible aquest programari amb les plataformes que s'estan usant actualment? quins canvis he de realitzar?
- Que implica la llicència d'ús d'aquest programari? Esta documentat? Té suport tècnic aquest programari ? Es distribueix amb el codi font? Necessitem el codi font? El necessitem?

Essent conscients d'aquestes preguntes, i les possibles noves preguntes que es plantegin per donar-hi resposta, es pot decidir quin programari utilitzar i transmetre als seus estudiants els motius de la seva decisió.

DCL 6.1 Extensió hacker. S'ha d'estar sempre obert a re considerar la decisió o a analitzar noves possibilitats. Així com a mantenir-se ferm en la seva decisió segons el criteri que es decideixi seguir. Aquests valors s'han de transmetre als estudiants.

DCL 6.2 Extensió ambiental. Abans de canviar de programari s'ha de considerar quines noves funcionalitats aportarà -o quins nous coneixements s'obtidran al estudiar-lo- i quines implicacions tindrà en termes de maquinari a adquirir.

Per exemple, fer una actualització de *Windows XP* a *Windows Vista* segurament implicarà ampliar o canviar maquinari. Cal preguntar-se: per aconseguir exactament què?

DCL 7. L'ús de programari i continguts s'ha de fer de forma ètica i responsable. S'han de conèixer les disposicions legals les seves implicacions en el seu ús dins i fora l'entorn acadèmic.

DCL 7.1 Extensió pedagògica. Quan en el transcurs d'una activitat educativa s'hagi d'acceptar un acord de llicència de forma implícita o explícita, cal assegurar-se de que els estudiants siguin conscients del que estan fent.

En qualsevol cas, el programari utilitzat a classe ha de tenir una llicència vàlida, i si els estudiants l'han d'usar a casa també n'han de disposar de llicència. Es a dir no es pot usar programari "pirata" per a educar, ja que com avisa Stallman, es dona un mal referent ètic i moral. Usant programari pirata el que es fa és el joc a certes estratègies comercials per crear estàndards de facto tancats a base de permetre la existència de milions de còpies il·legals, com és el cas de Microsoft Office explicat anteriorment. La pirateria de programari sols beneficia el programari privatiu, ja que l'usuari que no vol pagar per un servei deixa de fer servir el programari lliure corresponent.

De vegades usar un programa privatiu a classe, malgrat es disposi de llicència, indueix a que els estudiants en facin un ús sense llicència fora de classe. Donat que és el programari que han après a fer servir. Un exemple de bona pràctica en aquest sentit el dona la Universitat Oberta de Catalunya que va acordar amb Microsoft una distribució de llicència d'Office per a tots els seus estudiants. Quan un estudiant es matriculava¹⁸² a la UOC rebia una còpia i una llicència acadèmica de Office. Aquest exemple es presenta per explicitar que en la DCL no s'imposa la utilització de programari lliure, solament ser conscient de la situació legal del programari i decidir lliurement.

La pirateria de continguts, en l'educació, tampoc es pot practicar. La situació actual arreu del món (desenvolupat) on gran part de la població infringeix les lleis de *copyright* és dantesca. Una llei que no es pot complir no te sentit, però la nostra societat es veu abocada a aquestes contradiccions dia a dia: on el ciutadà desobeeix a diari certes lleis que no s'han adaptat a la realitat social. Davant aquesta situació, almenys la praxis educativa cal mantenir la integritat i recordar que com a professors som referents ètics i morals per als nostres estudiants, i que tenim una influència en ells ja sigui positiva o negativa.

El desenvolupament sostenible és un repte ètic -garantir el desenvolupament de les generacions futures - i ens cal transmetre una base ètica a través de l'educació.

El nombre de vegades que s'ha d'acceptar acords de llicència d'us en el món de les TIC és esparverant. La majoria dels usuaris simplement acceptem allò que ens planten al davant sense llegir els textos legals. Els estudiants han de ser conscients de que estan acceptant condicions legals i de quines són aquestes condicions. Això es pot treballar de diverses maneres: a través d'una explicació per part del professor, a base d'exercicis o preguntes sobre el text legal que s'accepta, fent anàlisi de casos o encarregant a un grup d'estudiants que ho investiguin i expliquin les seves conclusions al grup.

¹⁸² No sabem si actualment la UOC continua tenint aquest acord.

9.2.2 Eines i continguts educatius

DCL 8. Cap agent automàtic basat en TIC pot prendre el rol de l'educador. Cal considerar les aplicacions educatives TIC com a eines per potenciar el procés educatiu. En el centre d'aquest procés es situen l'estudiant i el professor, i si les eines TIC fallessin el procés ha de poder continuar i tenir sentit.

DCL 8.1 Extensió hacker. Si la introducció d'una eina educativa en un procés educatiu, transforma aquest procés de manera que no es pot concebre sense aquesta eina concreta, llavors llença l'eina a la bassa i no hi perdís el temps.

DCL 8.2 Extensió ambiental. Si la dita eina és maquinari procura donar-li un ús alternatiu o reciclar-la abans de llençar-la a la bassa.

La educació és la eina que té la societat per definir-se a si mateixa en el futur. És un bé a protegir de qualsevol temptativa de control o influència. La diversitat que garanteixen els múltiples criteris individuals dels professors d'arreu del món cal ser preservada. Per això **l'ús de les TIC a l'educació mai ha de conduir a un procés on hom aprèn d'un agent automàtic**. Les persones han d'aprendre de persones, treballant juntament amb persones, per poder formar-se com a persones plenes.

DCL 9. L'ús dels continguts educatius no s'ha de limitar a una única font. S'ha de proporcionar als estudiants diverses fonts de coneixement i encoratjar-los a cercar més informació pel seu compte. Les TIC ens ofereixen moltes formes d'accedir a informació (cercadors, repositoris de coneixement lliure i d'accés limitat, biblioteques digitals i físiques). S'ha de transmetre als estudiants el coneixement aplicat de les tècniques per cercar, seleccionar i accedir a aquestes fonts.

El concepte de coneixement a la societat de la informació ha canviat [Delors, 1996]. En comptes de ser un conjunt de dades enciclopèdiques i algorismes recordats, ha passat a ser la capacitat de cercar informació, elaborar criteris per avaluar-ne el grau de certesa, interpretar-la i generar a partir d'aquesta informació obtinguda coneixement útil (aplicat).

El mot “continguts” fa referència a informació precuinada i enllaunada -continguda - en un paquet educatiu tancat: un llibre de text, un CD-ROM, un paquet SCORM, un curs, un programa, un currículum. Els “continguts” són tancats, protegits amb llicències privatives, formats propietaris “secrets” i arquitectures de control com proteccions DRM o, simplement, distribuint els continguts en formats empaquetats i no modificables.

DCL 9.1 Extensió pedagògica. En el procés d'avaluació s'ha de valorar el fet que els estudiants hagin après de fonts alternatives.

De vegades un estudiant pot sorprendre el professor amb una resposta que no encaixa amb el que diu “el llibre de text”, que ha tret d'una altre banda i també pot ser correcte. Si es penalitza l'estudiant se l'està condicionant (conductisme) a no cercar informació pel se compte i limitar-se al guió establert. Perdent la iniciativa que evidentment té.

DCL 10. Tant professor com estudiants poden elaborar i compartir (fer públics) nous materials educatius, siguin originals o derivats d'altres fonts. La pròpia creació dels materials i/o la seva publicació és una activitat d'aprenentatge excel·lent (construccinisme social, aprenentatge basat en projectes, etc.)

Usant fonts de coneixement obert en formats estàndards i oberts - tant en format com en llicència d'ús- els aprenents de hacker poden compilar, adaptar i transformar els materials (objectes informacionals) en continguts específics per als requeriments educatius del moment. Fent això generen nou coneixement i aprenen a usar les eines per manegar objectes informacionals, una disciplina que a la societat de la informació és un coneixement tant essencial com la lectura o la matemàtica. I quan aquesta tasca es fa col·lectivament el que succeeix és un procés d'aprenentatge social construccionista com un cavàs.

DCL 10.1 Extensió hacker. Cal usar sempre que es pugui per a la activitat educativa continguts lliures, que permetin tant per llicència com per format que professor i estudiants treballin sobre aquests materials, generant nous continguts lliures.

A partir de continguts lliures (amb llicència i especialment en format estàndard que permeti la seva modificació) es poden crear traduccions, paròdies, compilacions, resums,

adaptacions i molts altres tipus de treballs derivats, que poden a la seva vegada ser divulgats sota formats i llicències lliures.

Cal recordar que malgrat continguts siguin lliures no vol dir que hagin de ser gratuïts. Per exemple el llibre "Using Moodle" de Jason Cole (recentment publicada la segona edició per Jason Cole i Helen Foster) es distribueix lliurement a través de la web i es ven en format imprès llibreria arreu del món, també sota llicència CC.

DCL 10.2 Extensió hacker. Cal fomentar l'ús (i el desenvolupament) d'eines TIC que permetin de forma senzilla la utilització, modificació i creació d'objectes informacionals.

En concret la tecnologia Wiki per al treball col·lectiu amb documents hipermèdia - hipertext i multimèdia - es destaca com una eina TIC especialment indicada per als usos educatius.

El volum i la qualitat dels repositoris de coneixement lliure que s'han creat en els darrers anys usant aquesta tecnologia, i el grau d'ús i participació en la seva creació i evolució, són prova de la validesa d'aquest tipus d'eines.

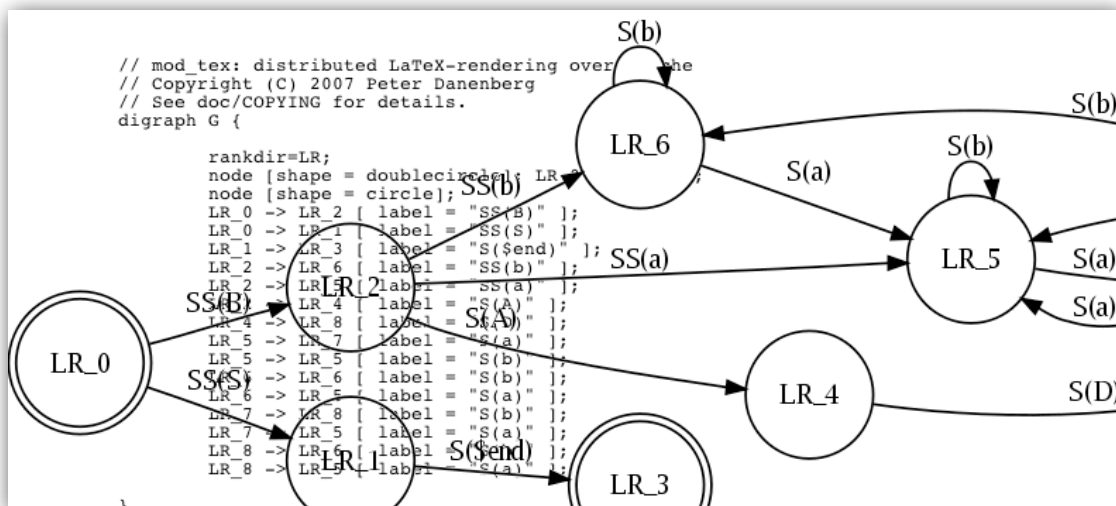


FIG. 8.1 EXEMPLE DE DIAGRAMA CREAT USANT TECNOLOGIA WIKI I EL CODI FONT
 Font Elaboració pròpia a partir de <http://Wikisophia.org>

El Wiki permet a l'usuari no iniciat en coneixements de programació informàtica accedir -i comprendre fàcilment- al format real en el que s'emmagatzema la informació, no quedant limitat a la presentació (renderitzat) d'aquesta. D'aquesta manera té la possibilitat de modificar internament els objectes informacionals des de les mateixes tripes i esdevé - mica en mica - un hacker.

En aquesta línia *d'evangelització hacker*, en el marc del projecte OLPC, s'ha dissenyat una nova interfície d'usuari -anomenada SUGAR - específica per als usos educatius pels que s'ha dissenyat el OLPC X0 - educació per al desenvolupament -. La interfície SUGAR permet al infant que usa el X0 poder accedir i modificar de forma natural el codi font -en llenguatge Python- de cada objecte que veu a la pantalla.

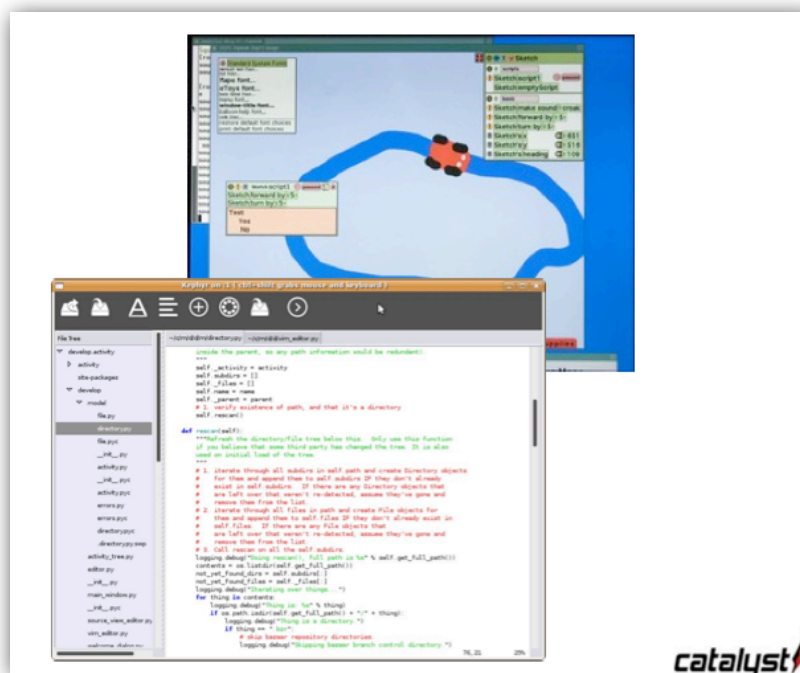


FIG 8.2 EL CODI A L'ABAST DE L'USUARI EN EL OLPC X0

Font: Martin Lanhoff (responsable del programari del OLPC Server)- catalyst: Presentació Moodle y OLPC, MoodleMoot' 2007 Cáceres

DCL 10.3 Extensió hacker: exercici per a irreductibles. Adaptar un projecte docent aplicant alguns o tots els principis de la wiki-economia (Wikinomics): (1)Fer publica la informació. (Openness),(2)treball entre parells (Peering), compartir. (Sharing),i actuar globalment (Acting Globally).

Fent això es genera nou coneixement i aquest arriba a més i més gent.

9.2.3 La dimensió social

El problema del desenvolupament sostenible no es resoldrà amb accions individuals, és un problema social a resoldre en comunitat, unint esforços. De la mateixa manera el hacker no treballa sol, ni només per a si mateix. Cerca el suport i la opinió d'altres hackers, s'interessa per la feina dels altres i aporta el seu coneixement als demés. El procés de treball del hacker és el projecte, i en la gestió dels projectes hackers són

essencials les eines de comunicació i publicació de resultats correu electrònic, fòrums, llistes de distribució, wikis i repositoris de continguts digitals amb sistema de control de versions (CVS). El treball més que publicar-se, es fa de forma pública, oberta. Això afecta positivament a la qualitat del treball i del procés. Es fa quelcom per als demés i es rep feedback i col.laboracions (construccions social).

Els Blogs (o les noves versions multimèdia:podcast, screencast o videocast) són també una eina molt útil per a usos en educació. Es poden usar en el context d'una assignatura o projecte educatiu, constitueixen una forma molt bona de mantenir un diari d'un projecte i per a fomentar la reflexió i el pensament crític¹⁸³. Però un ús molt útil dels blogs (i derivats) és la possibilitat que ofereixen de comunicar transversalment educadors i estudiants d'arreu. Actualment la blogosfera educativa ha esdevingut un medi d'intercanvi d'opinions i experiències entre docents excepcional.

DCL 11. El paper principal de les TIC a l'educació ha de ser el facilitar canals de comunicació (ja sigui el principal o complementaris) com eina de potenciació del contacte i intercanvi d'idees entre persones.

DCL 11.1 Extensió per negació. La introducció de les TIC a l'educació no ha de ser un element que causi l'aïllament dels membres del curs, ans al contrari.

DCL 11.2 Extensió pedagògica. Cal concebre l'ensenyament com un procés social, on els estudiants no aprenen sols sinó en comunitat, on hi participen estudiants, professors, centres i altres actors com els pares, etc. L'ús de les TIC en el procés educatiu i el disseny instruccional ha de contemplar i reflectir aquest sentit de comunitat.

Es pot veure un exemple d'això en un curs de Moodle com l'usuari té l'accés a la llista de participants, des d'on pot veure els seus perfils d'usuari, iniciar comunicació síncrona o asíncrona (xat i correu), accedir a les seves entrades de blog o participacions en fòrum. Opcions disponibles per omissió que no estan presents en altres LMS.

El disseny de Moodle com a LMS es centra en les activitats, a ser possible organitzades per grups, en comptes de centrar-se en els continguts. Tancats i empaquetats.

183 Vegi's "Using Online Journals to stimulate reflective thinking" [Fairholme,Dougiamas & Dreher 2000]

DCL 12. S'ha de potenciar la col·laboració entre els estudiants, propiciar l'intercanvi de coneixements i les habilitats de treball en grup.

Tecnologies com els Wikis, els blogs i el programari de xarxes socials són eines que poden ajudar a fer-ho.

DCL 12.1 Extensió hacker. Els límits de l'aula, el curs i el seus participants desapareixen quan es virtualitza la comunicació. Cal contemplar les possibilitats d'estendre les activitats educatives cap al públic general o cap un altre grup acadèmic proper o remot.

Tant l'entorn de treball virtual o els resultats de la feina (treballs realitzats) es poden fer accessibles a persones alienes a la classe. Actualment es poden trobar molts exemples exposats a la web.

DCL 12.2 Extensió en cooperació. Una aula virtual es pot fer intersectar amb l'aula virtual d'un altre curs, oferint un espai per activitats de col·laboració i cooperació, i moltes oportunitats d'aprenentatge úniques.

DCL 12.1 Extensió pedagògica. Cada vegada que s'aplica aquest tipus d'eines TIC en un curs, en acabat cal analitzar i reflexionar sobre dinàmica que s'ha generat, allò que ha funcionat i allò que no. Millorant així futures experiències.

DCL 12.2 Extensió hacker. Els registres que guarda en el programari educatiu ens ofereixen molta informació per a aquest anàlisi. Existeix (i es pot desenvolupar ad hoc) programari per analitzar aquesta informació sobre el procés d'aprenentatge.

DCL 12.3 Extensió ètica. Els estudiants han de ser conscients de l'existència i conseqüències d'aquests registres. Tant en les activitats educatives, com quan es relacionen amb qualsevol interfície TIC.

9.2.4 Sobre el procés d'aprenentatge i l'impuls hacker

Tal com explica Himanen, el procés d'aprenentatge del hacker no està limitat per una planificació o programa tancat. El hacker persegueix el coneixement operatiu, que li serveix per a fer coses, afrontar situacions i resoldre problemes. El hacker no es planteja quins objectius vol adquirir, sinó que parteix d'un interès en resoldre un problema, igual que el científic, el filòsof o l'enginyer. El procés de recerca per a resoldre el problema original ens plantejar nous problemes, nous objectius i darrere de cadascun d'aquests problemes s'amaga la necessitat d'aprendre diferents coneixements.

En aquest esquema l'estudiant comprèn en tot moment que aprendre un nou coneixement compleix amb un propòsit més enllà que omplir una casella a un quadern de qualificacions.

Hi ha moltes formes d'obtenir un títol que no pas aprendre allò que diu el currículum: un estudiant es pot especialitzar en estudiar per passar exàmens, -sense adquirir cap coneixement operatiu, o sia cap veritable coneixement que el de saber passar exàmens- copiar i fer trampes o, pagar a algú perquè faci les practiques i exercicis d'un mateix. Així és com es modela una societat com l'antic imperi Xines, en el que els funcionaris - Mandarins - ascendien en la seva carrera a base d'anar aprovant exàmens; una societat que havent assolit un nivell de desenvolupament cultural considerable es va estancar durant milers d'anys en la seva pròpia perpetuació¹⁸⁴.

DCL 13. Sempre que sigui possible s'han aplicar tècniques d'aprenentatge basat en projectes. Transformar les lliçons magistrals (on l'estudiant és passiu) en processos de recerca de coneixement operatiu (on l'estudiant pren un rol actiu), cercant la resolució d'algun problema, la construcció d'un artefacte o qualsevol altre objectiu que incentivi la seva necessitat vital d'aprendre coses noves.

Ajustant hàbilment els problemes a resoldre els estudiants i el professor aniran més enllà dels requeriments del currículum. D'aquesta manera es produeix un aprenentatge lliure, on cadascú recorre diferents itineraris d'aprenentatge i obté diferents tipus de coneixement.

¹⁸⁴ El cas de l'imperi Xinès és molt interessant en aquest sentit, ja que tota la estructura de l'imperi es basava en el fet que per accedir al coneixement, i la capacitat de gestió i administració, calia dedicar molts anys a l'estudi de la lectura i la escriptura. El propi llenguatge escrit (el xinès tradicional) era una arquitectura de control i protecció del coneixement i la cultura que va permetre que una oligarquia es mantingués en el poder.

DCL 13.1 Extensió pedagògica. No s'ha de posar límits a allò que pot aprendre l'estudiant.

La DCL és ben segur una proposta millorable i ampliable en molts sentits. I es proposa com a punt de partida per propiciar un debat que pugui conduir a una proposta més madura i consensuada, o per aportar elements a altres debats ja oberts.

9.3 Didàctica coneixement lliure aplicada a l'ús dels wikis en educació

(Wikipedia) "ha generat un valuós patrimoni col·lectiu de coneixement dinàmic i obert. Però més enllà del volum de continguts, a nivell pedagògic el fet de treballar (consultar i aportar) amb la Viquipèdia aporta uns valors intangibles de gran importància educativa. Donar a conèixer la Viquipèdia, implica explicar que el seu contingut es genera de forma voluntària i que tots podem contribuir-hi. La participació en el projecte, comporta el respecte a les regles que la comunitat viquipedista s'ha donat, així com l'observació de la legislació sobre propietat intel·lectual. La contribució a la Viquipèdia permet posar en pràctica els objectius educatius de la competència digital i l'exercici de les responsabilitats de la ciutadania digital."
 Jordi Vivancos

Arreu del món s'estan posant en marxa iniciatives escolars que consisteixen en fer participar els estudiants en projectes de contribució a wikipedia. Anualment es celebren congressos internacionals de Wikipedistes (Wikimania) on estudiants d'arreu aprenen els valors del treball en equip i com aquesta forma de treballar permet assolir objectius quasi impensables. Sembla que el potencial pedagògic dels wikis està més que provat.

Però aprofitar aquest potencial i aplicar la tecnologia dels wikis per a millorar un procés educatiu no és quelcom automàtic. No basta amb posar un wiki a l'abast dels estudiants, ja sigui en el context tancat del curs o en un àmbit més gran com la pròpia Wikipedia, i esperar que els estudiants participin, col·laborin i aprenguin de forma espontània. Cal que el professor faci que tot això succeeixi. *-The teacher has to make it happen¹⁸⁵⁻*.

Els wikis són un escenari particular del coneixement lliure, per això he elaborat una col·lecció de **patrons d'aplicació didàctica de la tecnologia wiki que es poden aplicar a l'educació de batxillerat, grau, postgrau i formació al llarg de la vida** (long life learning).

Els patrons de disseny són com els patrons per cosir peces de roba. Perfilen solucions particulars a situacions particulars i poden ser alterats per adaptar-los a les particularitats de cada entorn. Els següents patrons apliquen la tecnologia wiki al disseny instruccional. La majoria d'aquest patrons estan desenvolupats a partir de les propostes del wiki <http://eduwiki.org>, alguns són originals i s'han experimentat durant el procés de recerca d'aquest treball.

Aquests patrons de disseny afecten a les normes d'ús de la wiki quan es vol usar dins una experiència educativa amb uns objectius determinats. Un cop s'aconsegueix que els

185 Es compren millor el sentit d'aquesta frase en anglès.

estudiants *trenquin el gel* i participin sense manies, els resultats són espectaculars en termes de resultats, qualitat dels treballs, iniciativa i motivació dels estudiants.

9.3.1 Consideracions comuns a tots els patrons.

Les següents accions per part del professor són imprescindibles en qualsevol utilització d'una Wiki per a finalitats educatives, com es veurà en capítols posteriors.

1. Instal·lació

S'ha de configurar correctament la aplicació wiki, en un servidor que no ocasioni massa problemes de connexió on es facin còpies de seguretat regularment - el cas més normal seria un servidor de la institució educativa-. En cap cas s'ha de treballar sobre un wiki instal·lat en el PC de sobretaula del despatx del professor, es una estratègia massa arriscada¹⁸⁶. S'ha d'utilitzar una versió estable del programari wiki, i en cap cas no s'han de fer actualitzacions durant el curs. Cal tenir unes precaucions mínimes de seguretat en la configuració del servidor, però no obsessionar-se: el wiki permet certa relaxació en aquest cas donat que és molt difícil que es trenqui res.

2. Integració amb l'entorn de treball.

En el grau que sigui possible s'hauria de facilitar l'accés al sistema wiki als estudiants. El cas ideal és que el wiki estigui integrat en el campus virtual del centre on els estudiants ja estiguin acostumats a accedir. Si això no és possible existeixen tecnologies d'integració de processos d'autenticació (com OpenLDAP) que poden ser útils. Si no és possible un escenari com el descrit (sempre per problemes institucionals, no pas tècnics), llavors cal assegurar-se que tots els estudiants són capaços de saber com accedir al sistema.

3. Facilitar el primers passos a l'estudiant.

Els estudiants han de poder usar el wiki. Els wikis han estat concebuts com eines fàcils de fer servir, molt potents i sense complexitats innecessàries. Els estudiants poden assolir un nivell d'ús expert del wiki, però primer cal que el professor els permeti tenir el nivell de principiant.

- El sistema Wiki ha de funcionar en una llengua que els estudiants coneguin.
- S'han de posar a disposició dels estudiants la documentació necessària (manual d'usuari, llenguatge de marques wiki, guies d'edició d'articles, manuals d'estil...).

¹⁸⁶ L'autor ho ha fet en massa ocasions - i encara ho fa ocasionalment - i coneix els problemes que això ocasiona.

- S'han de planificar les accions didàctiques que calgui per aconseguir que els usuaris accedeixin al wiki. No es pot tirar endavant fins que una massa crítica¹⁸⁷ dels estudiants pugui editar una pàgina del wiki i crear una nova pàgina. A partir d'aquest moment la resta de la classe n'aprendrà per mimetisme.

4. Les regles del joc

Cal que el professor estableixi clarament (potser a la mateixa wiki per escrit) quines són les regles del joc. **L'estudiant ha de saber amb claredat què és el que s'espera d'ell.**

5. Feedback

Cal fer un seguiment regular de la activitat al wiki i contrastar-ho amb els estudiants. Les estadístiques d'accessos a pàgines, permeten controlar si els estudiants usen o no el material, saber quin material és més útil i quin material no és accessible o no es accedit en absolut.

La forma en que el contingut evoluciona també dona molta informació: en funció dels comentaris i modificacions a les pàgines, el professor pot esbrinar què és el que els estudiants estan comprenent correctament i el que no.

6. Atenció continuada i intervenció minimalista

Els wikis són entorns que tendeixen al caos. El professor ha de controlar la evolució del treball al wiki, i prendre les mesures per conduir i orientar el progrés de la classe minimitzant el nivell d'intrusió. Ha de semblar que tot succeeix per iniciativa dels estudiants, perquè al cap d'avall així sigui.

7. Concurrència.

Com que l'accés a la wiki es fa a través de la web es poden donar problemes de concurrència. Cada motor Wiki té un comportament diferent en aquest aspecte. El professor ha de saber les particularitats de la seva eina i proposar als estudiants una forma de treballar per evitar-ho.

8. Escriptors i lectors

Cal recordar que tot participant en un wiki és un lector i un escriptor del wiki. S'han de potenciar els dos rols. Una de les possibles picaresques que fan els estudiants és limitar-se a participar en el Wiki "*per complir*". Analitzant els registres d'un estudiant es pot veure si això és així o no. Cal parar atenció al nombre de lectures i escriptures, si el nombre d'edicions és més del 20% de les pàgines vistes es possible que estiguem d'avant d'aquest comportament. El temps de permanència en una pàgina també és indicatiu. Per

187 Es reconeix quan s'ha assolit aquesta massa crítica perquè deixen de fer preguntes.

exemple si un estudiant afegeix 20 línies de contingut en menys d'un minut és possible que estigui fent “*cut&paste*”.

En tot cas, la vigilància del que passa al wiki ha de ser preventiva, és a dir, avisar als estudiants: “sé el que esteu fent, feu el favor de posar-vos a treballant de debò”. No punitiva. No serveix de res haver “*enganxat in fragranti*” a un estudiant i suspendre'l. És més interessant enganxar-lo la primera setmana, donar-li un cop d'atenció a inicis de curs i que acabi fent un treball magnífic.

9.3.2 Patró: apunts editables

Funcionament

El professor elabora (o migra) el material lectiu (apunts, llibre de text, transparències, etc...) a un wiki com a alternativa a publicar un document PDF¹⁸⁸ o semblant. En el Wiki els estudiants poden editar el contingut, ampliar-lo o prendre notes al damunt.

D'aquesta forma s'intenta reproduir l'efecte dels llibres de text subratllats que es troben a les biblioteques, que aporten coneixement addicional.

Quan cal usar-lo ?

Aquest patró es pot aplicar quan cal fer distribució de documentació (sobretot si es incompleta o a partir de diverses fonts) i es vol que el text esdevingui un material de treball. El treball de la classe sobre la documentació pot ajudar a completar la documentació.

El paper de cada participant

El professor proporciona el text en una o diverses pàgines i ho posa a disposició dels estudiants.

Els estudiants poden ampliar, posar notes i comentaris als apunts o crear pàgines tant per estendre la documentació o per expressar dubtes. Es poden usar les pàgines de discussió o treballar en wikis per grups o individuals (com en el cas de Moodle) on cada estudiant o grup té una còpia inicial dels apunts i els evoluciona a mesura que evoluciona.

Variants

188 Printable Document Format. És un format de dades estàndard proposat per Adobe que representa un document imprès. El format PDF no està dissenyat per ser editat, tot i que usuaris experts amb programari adequat poden fer-ho si el document no està protegit amb contrassenya. És a dir no és un format de dades lliure. La difusió d'apunts i altres materials lectius en format de documents PDF és molt habitual en entorns educatius.

En entorns com Moodle que permet diversos modes de grups i fins hi tot es pot implementar un wiki individual per a cada estudiant, es pot convertir l'estudi dels apunts en una activitat activa: es a dir un element avaluable del curs.

En motors wiki que implementin pàgina de discussió (una pàgina especial del wiki associada a una pàgina regular on es manté un debat sobre els continguts i la evolució de la pàgina) es pot emplaçar el treball de prendre apunts, modificar i comentar en la pàgina de discussió. Es pot fomentar un debat sobre quines modificacions cal aplicar a la pàgina i sols aplicar aquestes modificacions quan s'arribi a un consens. (Aquest mecanisme s'està utilitzant per a la redacció de textos legals i en experiències de democràcia digital)

Els apunts poden començar essent un wiki en blanc i que el creïn els propis estudiants a partir de les classes del professor i de l'estudi de la bibliografia (o linkografia). Aquesta variant també es pot combinar amb els modes de grups o de wiki individual. El cas del wiki individual per a crear apunts podria acabar substituint "la llibreta" d'apunts quan l'estudiant té accés continuat a una màquina, com un portàtil.

Feedback

El wiki d'un curs pot esdevenir la base per als apunts a distribuir el curs següent, mica en mica els apunts es van perfeccionant i adaptant-se al llenguatge de l'estudiant ("Efecte pràctica").

9.3.3 Patró Micropedia

Funcionament

Consisteix en que la classe elabori un glossari usant el wiki, es a dir una versió reduïda i focalitzada de Wikipedia - De fet s'ha d'anar molt amb compte amb l'efecte cut & paste des de Wikipedia o altres wiki públiques. Afortunadament existeixen eines com CopyScape (<http://copyscape.com>) que et diuen si un contingut ha estat copiat.

Cal de restringir l'abast del contingut a un domini de coneixement pre-definit. En aquest patró cada pàgina del Wiki es correspon a una entrada del glossari o Micropedia, amb excepció de pàgines especials com índexs, desambiguacions etc.

Quan cal usar-lo ?

En un curs, una Micropedia pot organitzar la recerca temàtica dels estudiants i servir, en si mateixa, com a material de referència quan arriba a certa mida i qualitat. si s'amplia l'abast del Wiki a un àrea de coneixement o a tot el centre educatiu, la Micropedia pot

esdevenir una forma d'implementar la comunicació i transferència de coneixement transversal, que pot fins hi tot esdevenir punt d'encontre de professors.

Sempre es pot considerar la possibilitat de fer públic el wiki. És una opció arriscada perquè hi ha aspectes legals i de privacitat de les dades dels estudiants a considerar que cal considerar. Però pot oferir molts avantatges com per exemple: la promoció indirecta del centre (google ho veu tot) o, com passa a vegades, que personatges inesperats visitin la wiki i els agradi: per exemple pares d'estudiants o ex-estudiants.

El paper de cada participant

Els participants contribueixen amb noves entrades o fent aportacions a entrades d'altres participants. Les dades poden provenir de fonts externes o els participants poden usar les entrades per capturar i comunicar el seu propi coneixement.

Si l'ús de la Micropedia s'estén en el temps caldrà que algú prengui la responsabilitat de vetllar per la evolució de la wiki. Igual que passa a Wikipedia. Si aquesta responsabilitat la prenen els estudiants, la experiència educativa pot resultar excel·lent.

Variants

En l'àmbit del curs es pot escollir començar la feina des de zero cada edició del curs, o passar els continguts d'un any a l'altre. Quan la Micropedia ja té continguts cal aplicar imaginació per contribuir-hi i és quan es poden obtenir millors (i pitjors) resultats. Definir i aplicar guies d'estil, fer traduccions d'una llengua a una altra. Afegir referències creuades, reestructurar continguts en sub-pàgines o fusionar-ne.

9.3.4 Patró Document de Consens

Funcionament

En aquest patró el wiki serveix per la creació col·laborativa d'un document que reflexa l'acord de grups que parteixen de punts de vista prou oposats i objectius divergents. Aquesta utilització ja s'aplica en entorns no educatius, com la redacció de lleis, contractes o elaboració d'especificacions etc. (com la renovació dels estatuts del departament de Policia de Nova Zelanda, o els compromisos electorals del candidat a la presidència als EEUU: Barak Obama¹⁸⁹) En l'entorn educatiu és una oportunitat magnífica per a conduir jocs de rol.

El paper de cada participant

189 Online http://www.readwriteweb.com/archives/barack_obama_campaign_central_desktop.php Accedit Març 2008

El professor ha de proposar un escenari amb descripció dels rols de cada estudiant.

Els participants generen esborranys on estipulen el seu punt de vista. Llegeixen els esborranys de les altres parts i van editant en ordre el document final durant diverses iteracions fins arribar a un consens. Les pàgines de discussió poden ser molt útils així come les eines que aporti el motor wiki per rastrejar les darreres intervencions.

Variants

Tantes com la imaginació del professor i els estudiants permetin.

9.3.5 Patró: Història canviant

Funcionament

Consisteix en escriure una història col·lectivament que es pot transformar en moltes històries diferents. Aquesta modalitat és un “revival” de les Branching stories que es van posar de moda els anys 80. La història comença amb un escenari i situació inicial seguit d'una sèrie d'enllaços (interns wiki) en funció de les opcions que pot triar el lector per determinar que succeirà a continuació

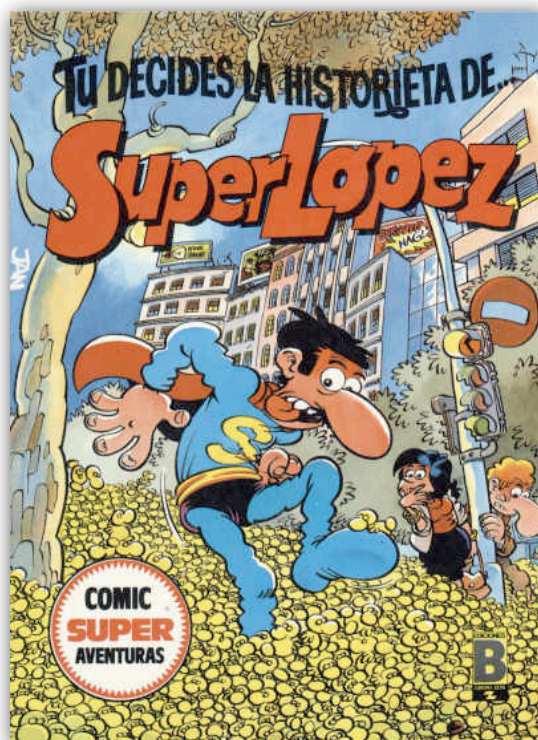


FIG 9.1 PORTADA DEL CÒMIC DE SUPERLOPEZ EN EL QUE EL LECTOR HAVIA DE DECIDIR EL CURS DE LA HISTÒRIA
Autor: Jan.

Quan cal usar-lo ?

Es pot usar, per exemple, per intensificar l'estudi d'un paratge i període històric o per practicar i desenvolupar l'escriptura creativa.

El paper de cada participant

Els participants generen pàgines a partir d'un punt de partida. Pot començar amb grans grups que es van tornant més petits a mesura que cada subgrup es fa càrrec d'una branca de la història.

9.3.6 Patró: FAQ / Frequently Asked Questions (Preguntes més freqüents)**Funcionament**

El wiki s'organitza al voltant de preguntes i respostes. Es semblant a una Micropedia en el fet que el tema a cobrir és habitualment concret.

Quan usar-lo?

Útil per a organitzar i sintetitzar conceptes complexos o coneixement procedimental distribuït de forma no uniforme entre els participants. També es pot usar per a organitzar activitats d'investigació d'aprenentatge auto dirigit.

El paper de cada participant

Els participants generen tant preguntes com respostes. Tant la generació de preguntes com la de respostes s'ha de gratificar d'alguna manera, sigui explícitament (amb qualificacions) o per reconeixement de vàlua. Les preguntes s'han d'anar reformulant a mesura que augmenta el nivell de coneixement del problema.

Es pot usar aquest patró com a eina de consultes amb el professor, substituint el correu electrònic. Aquest ús es podria fer també amb un fòrum, però amb un wiki les respostes es poden perfeccionar amb el temps i és més útil com a repositori de coneixement.

9.3.7 Patró: Arbre de simulació**Funcionament**

Estructuralment és semblant a un patró d'*història canviant* amb la diferència que els elements essencials d'una història (conflicte i resolució) no existeixen. L'objectiu és la exploració de possibilitats.

Quan usar-lo?

Es poden usar arbres de simulació per estudiar les eleccions fetes per individus en situacions complexes amb múltiples opcions possibles. Exemples: reacció davant emergències, situacions sociopolítiques, conflictes inter-personals. També es pot usar en un context de gestió del coneixement modelar coneixement expert o per representar taxonomies.

El paper de cada participant

Els participants generen opcions a partir d'una situació inicial i especulen sobre les conseqüències. Han de dissenyar opcions que no siguin trivials, i així altres puguin jugar amb la simulació com a entorn d'aprenentatge.

9.3.7 Patró: granja de formigues**Funcionament**

És una simulació d'un espai i temps seleccionats amb diversos actors. Es com una història canviant però no hi ha un sol protagonista. Es tracta d'una mena de joc de rol en grup jugant totes les partides possibles o plausibles.

Quan usar-lo?

Pot ser útil per millorar la comprensió d'aspectes d'una cultura, era o situació i com a eina de recerca de possibilitats.

Els participants han de desenvolupar una serie d'opcions i les seves conseqüències per a un sol personatge, mentre es coordinen amb altres participants que treballen amb altres personatges. El professor ha de vetllar perquè les branques es s'entremesclin fins a un cert nivell.

9.3.8 Patró: Agrupador**Funcionament**

S'usa el wiki com a espai per formar els grups de treball en una classe (presencial o virtual). Quan hi ha diversos temes de treball (o dates de presentació) aquest patró funciona especialment bé.

El paper de cada participant

El professor crea una pàgina wiki on hi ha la llista de treballs a escollir, les dates de presentació si s'escau i escriu quelcom com "nom i cognoms" en els espais on els

estudiants s'han d'apuntar. També es pot fer per assignar rols en les activitats de joc de rol.

Els estudiants s'han d'apuntar en el treball o grup que els fa el pes. Cada estudiant s'ha d'apuntar a ell mateix. Així s'evita la formació de camarilles o estudiants que no troben grup perquè “no tenen amiguets/etes”¹⁹⁰.

Avantatge addicional

L'ús d'aquest patró té un avantatge essencial per treballar amb wikis i per això començo cada curs aplicant aquest patró: s'obliga als estudiants a entrar en el wiki, usar el seu usuari i editar la primera pàgina.

Usant aquest patró hi ha perill d'edicions concurrents del wiki, s'han de prendre precaucions. En tot cas si apareixen conflictes com que el wiki guarda l'històric d'edicions hi ha prou informació per prendre decisions (encara que siguin salomòniques) i ajuda als estudiants a veure parts del wiki com l'històric de pàgines i analitzar les diferències entre pàgines. Fent encara més complert l'aprenentatge de la eina.

9.3.9 Patró freestyle

Es pot usar un wiki de moltes maneres, els patrons que s'han explicat fins ara en són una mostra. Però el més interessant és que tots aquests usos es poden combinar, o aparèixer espontàniament en la dinàmica d'un wiki. Quelcom que comença com un brainstorming es pot convertir en una granja de formigues, un joc de rol, una història canviant, una FAQ o un glossari. La creativitat dels estudiants no té límits. En té la capacitat d'adaptar-se del professor i de canalitzar-ho correctament per a millorar l'aprenentatge?

¹⁹⁰ Aquesta excusa l'he sentit d'e boca d'estudiants de quart de carrera.

10. El nou wiki de l'emperador

"-!Pero si va desnudo!"

Hans Christian Andersen (El nuevo traje del emperador. 1837)

10.1 Introducció

La didàctica de coneixement lliure (DCL) proposada a l'anterior capítol i el recull de bones practiques en l'ús de la tecnologia wiki en la pràctica educativa, no són una construcció intel·lectual pura sinó que les he anat destil·lant de les investigacions teòriques i pràctiques realitzades durant els darrers 4 anys i escaig treballant com professor col·laborador a temps complet a la UPC amb assignació docent a la Facultat d'Informàtica de Barcelona (la FIB).

En aquest capítol narraré en primera persona aquest procés de treball repassant les activitats realitzades, el programari desenvolupat i les publicacions que se n'han derivat. Finalment exposaré la línia de treball actual i com podria continuar tot això.

10.2 Un començament

10.2.1 Sobre esforços en va

Vaig realitzar el meu projecte de fi de carrera de l'enginyeria en informàtica treballant per una empresa implicada en diversos projectes finançats per la unió europea. Entre els anys 1995 i 1997 vaig participar en dos d'aquests projectes, com a tècnic de sistemes i cap de projecte respectivament. El primer d'aquests projectes consistia en el desenvolupament i posada en marxa d'un "Campus Virtual" destinat a la formació continuada a les empreses d'una patronal catalana que no vull esmentar aquí. El primer projecte fou tot un èxit, es va posar en marxa el campus virtual i a propòsit es va realitzar un acte inaugural on van acudir directors de moltes empreses afiliades a la patronal, representants del govern i medis de comunicació.

Jo mateix vaig elaborar la proposta del segon projecte. Algunes empreses creadores de continguts multimèdia havien presentat pressupostos molt elevats - recordem l'escala Guerra - per la realització de continguts per alimentar els cursos que s'haurien de realitzar en el nou Campus Virtual. No obstant l'elevat preu es devia més a la situació del mercat i a un mal enfocament tècnic del procés de desenvolupament dels proveïdors que no pas a la complexitat de la feina a realitzar. Vaig proposar al director de l'empresa on treballava una metodologia de treball suportada en una eina de programari que caldria

desenvolupar, i que permetria amb un esforç relativament petit migrar els continguts que la empresa disposava en format Microsoft Word en continguts aptes per a la web (El que s'ha descrit com el nivell 3 de l'escala Guerra [veure 6.3.1]).

El director em va “comprar” la idea i em va donar llum verda per preparar la proposta de sol·licitud d'un nou projecte finançat per la Unió Europea en el que es van implicar tots els socis del projecte original. Ens van concedir la subvenció el projecte atorgant la meitat dels diners que vam demanar, o sia 10 vegades més que la meva estimació de costos que ja venia engreixada. Amb l'ajut de la Maria José Casany, em vaig encarregar d'implementar el programari; i en Jordi López utilitzant el programari i els materials de que disposàvem va crear un primer curs *online* (de 160 hores lectives estimades) demostrant que la metodologia funcionava.

Un cop els inspectors de la UE van comprovar que el projecte havia acomplert els seus objectius i es va procedir al pagament complet de la subvenció. El campus virtual es va desconnectar i el programari desenvolupat es va emmagatzemar en un CD-ROM al fons d'un calaix.

Van ser tots aquells esforços en va? Milers d'hores (literalment) dedicades a reunions, recerca, anàlisi, disseny, programació, proves, documentació ... No del tot. Vaig aconseguir el títol d'enginyer; i canviant la meva relació amb aquella empresa esdevenint treballador autònom amb un primer contracte molt avantatjós -la realització d'aquell projecte- que em va permetre engegar una petita aventura empresarial que sols la temptació de retornar a la universitat va aconseguir aturar; vaig assolir un coneixement profund de com funciona internet i la Web; i vaig començar a albirar com aquestes tecnologies es poden aplicar a l'educació. Més endavant vaig poder aplicar aquest coneixement contribuint al disseny i desenvolupament de la plataforma de teleformació de l'Institut Català de tecnologia, com a professor online en el Programa Superior de Formació a Distància del ICT i a la UOC.

Però quin guany social es va aconseguir amb aquestes inversions? Quantes persones van veure millorar la seva formació de forma qualitativa o quantitativa ?

1.1.2 Una altra història.

La segona meitat del més d'agost de 2004 acabava de tornar d'un viatge a Rússia i de presentar el meu projecte de tesi relacionat amb el desenvolupament sostenible i l'aplicació de les TIC a l'educació. A la llista d'activitats pendents de fer hi havia una entrada: “Visitar <http://moodle.org>”. Havia assumit aquesta tasca durant una trobada

informal amb na Elena Weisman, una pedagoga argentina que diversos avatars havien fet que ens coneguéssim. Al llarg de la conversa que varem mantenir sobre educació online i les seves aplicacions en alfabetització (i alfabetització digital) na Elena em va dir que a Moodle trobaria un entorn afí a la meua línia de treball.

En aquells moments jo estava planejant desenvolupar una plataforma d'e-learning orientada a l'ensenyament basat en projectes - d'Influència evident en la DCL - amb un motor wiki com a repositori de coneixements. Quelcom semblant a la extensió educativa de TikiWiki actual. De fet amb els (llavors) projectistes¹⁹¹ Pablo Casado i l'Isaac Leiva havíem desenvolupat un primer prototipus que fins-hi tot em vaig atrevir a usar durant dues setmanes amb estudiants de debò. Així que quan Elena Weisman em va dir que allò que volia fer ja existia d'alguna manera, tot i que jo no estava massa receptiu i el meu punt de vista era força escèptic.

La pàgina principal de Moodle.org anuncia que Moodle és un programari de gestió de l'aprenentatge (Learning Management System (LMS)) de programari lliure basat en profunds principis filosòfics. Els mots "principis filosòfics" eren un link sobre el que vaig fer *click* sense seguir continuar llegint. L'enllaç em va conduir a una pàgina (que es troba actualment a <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>) on explicava de forma molt planera els conceptes de constructivisme i construccionisme social.

Acte seguit vaig traduir aquest text al castellà, vaig enviar la traducció a uns dels molts fòrums que hi ha a *Moodle.org*¹⁹² i en poques hores la meua traducció estava disponible per a tots els internautes.

El desenvolupador principal de Moodle va resultar ser un tal Martin Dougiamas, qui té una pàgina web personal (home page) : <http://dougiamas.com> on hi té publicats molts escrits sobre educació, TIC, desenvolupament de programari i construccionisme social... que em van tenir ocupat tot un dia de vacances. Especialment el seu assaig "A journey into constructivism" va fer que certs engranatges encaixessin en el meu cap. De sobte vaig comprendre de debò conceptes com constructivisme i construccionisme social, tot i que ja els havia usat en el meu recentment presentat projecte de tesi.

191 D'ara endavant quan em refereixi a projectistes vull dir: Estudiants de projecte de fi de carrera dirigits per mi.

192 Al llarg d'aquest treball es faran moltes referències a Moodle, Moodle.org, la comunitat Moodle i Moodle.com. S'usarà el terme "*Moodle*" per referir al programari de LMS; el terme "*moodle.org*" la web on es publica aquest programari i el lloc de trobada de la *comunitat moodle*; s'usarà tanmateix "*comunitat moodle*" per referir el conjunt d'usuaris i desenvolupadors de Moodle, també anomenats *Moodlers*; finalment "*Moodle.com*" és el nom corporatiu i el domini web del Moodle trust: la organització comercial que vetlla pel desenvolupament i difusió del programari lliure Moodle.

L'endemà vaig començar a fer proves amb Moodle en una instal·lació local i vaig veure com aquell sistema realment es diferenciava dels LMS que jo havia utilitzat i/o participat en el seu desenvolupament. Després de potinejar una mica vaig veure que a Moodle li mancava una funcionalitat que podia ser fàcilment implementada: un corrector ortogràfic en l'editor de text. Uns mesos abans en el projecte de fi de carrera d'en Pablo Casado (avui professor de la UPC i bon amic) havíem integrat en TikiWiki (un programari lliure de gestió de continguts web) un programari lliure anomenat Aspell. Aspell és un motor de correcció ortogràfica que disposa de diccionaris lliures per a moltes llengües, inclòs el català.

Posant mans a la obra vaig començar a trastejar amb el codi font de Moodle (que és lliure i es distribueix amb el propi programari) i en unes hores havia integrat de forma matussera la funcionalitat d'Aspell en l'editor de text de Moodle. Vaig enviar el codi als fòrums de *Moodle.org* i en poques hores vaig rebre missatges d'agraïment, peticions de suport, informes de coses que no anaven bé o es podien millorar. Durant un parell de setmanes seguint el feedback que rebia al fòrum per part d'un australià, un anglès, un suec i un senyor de Logroño (Eloy Lafuente alias : *Knigh in shiny armor*) vaig anar polint aquella millora. Altres desenvolupadors van tocar el meu codi, el van documentar i abans de setembre 2004 el programari Moodle 1.4 oferia la funcionalitat de correcció ortogràfica en més de 50 idiomes.

Definitivament es tracta d'una altra història, a la experiència descrita en l'apartat anterior. Esforços mínims, oferts de bon grat, en col·laboració amb gent d'arreu que comparteix coneixement i crea comunitat, que genera quelcom que milions de persones gaudeixen. Per bo que fos allò que jo pogués iniciar pel meu compte, mai no es podria comparar amb el que podria aportar col·laborant amb en Martin Dougiamas i la comunitat que s'estava forjant a Moodle.org. El setembre del 2004 vaig comunicar a en Miquel Barceló que ja podia oblidar tot allò que proposava el meu projecte de tesi, que fos el que fos el que anava a fer ho faria en el context de Moodle.org.

10.3 Desenvolupament de NWiki i activitats d'innovació docent.

A continuació s'inclou l'article "Creació de comunitats Wiki en entorns d'aprenentatge semipresencials" pendent de ser publicat en català en el llibre "L'Estat de la Recerca en Educació per a la Sostenibilitat a Catalunya" per la Xarxa de Recerca en Educació per la Sostenibilitat (<http://www.edusostcat.org>) i en anglès en el congrés "The 2008

International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering”.¹⁹³

Aquest article explica les activitats d’innovació docent realitzades a l’assignatura ASAI utilitzant la tecnologia Wiki, on s’explica a més a més el desenvolupament del mòdul Wiki per a Moodle que serà oficial a la versió 2.0 de Moodle prevista per a mitjans del 2009. Alguns dels conceptes que tracta ja han estat explicats al llarg d’aquest document però he decidit mantenir l’article íntegre per no perdre coherència, malgrat algun paràgraf estigui repetit íntegrament.

¹⁹³ He d’agrair a la Maria José Casany el seu ajut en la traducció d’anglès al català, qualsevol errada -per descomptat- és responsabilitat meva.

Creació de Comunitats Wiki en Entorns d'Aprenentatge Semipresencials

Resum

Els professors de l'assignatura Aspectes Socials i Ambientals de la Informàtica (ASAI) estem aplicant tècniques d'aprenentatge cooperatiu des de 1994. L'any 2004, inspirats en les idees del paradigma del construccionisme social, es van començar a utilitzar wikis i Moodle per crear comunitats d'aprenentatge entre els estudiants d'ASAI. Aquestes comunitats d'aprenentatge s'han anat utilitzant a l'assignatura d'ASAI durant els darrers cinc semestres. Aquest article discuteix les estratègies adoptades y els resultats quantitatius i qualitius obtinguts amb aquesta experiència.

Per dur a terme els nostres objectius els professors d'ASAI hem desenvolupat un nou mòdul wiki (NWiki) per Moodle, que implementa entre altres millores un nou sistema de qualificacions. Aquest nou mòdul ha sigut acceptat per la comunitat FLOSS (Free Libre Open Software) de Moodle com el nou mòdul oficial de wiki en la futura versió 2.0.

L'assignatura ASAI i el desenvolupament d'aquest programari, han esdevingut un camp d'experimentació en a la realització d'una tesi doctoral (a presentar en breu) del programa de doctorat en Desenvolupament Sostenible de la UPC. On s'investiguen els usos pedagògics de les TIC aplicades a l'ensenyament que poden afavorir l'ensenyament per al desenvolupament sostenible.

En aquest article es tracten alguns principis pedagògics i de la manera d'utilitzar una wiki com una eina de col·laboració entre els estudiants per aconseguir determinats objectius i que d'aquesta manera se'n beneficiï tota la comunitat, tot a través del paradigma del programari obert.

1. Introducció

Totes les innovacions tecnològiques haurien de començar fent una seriosa reflexió sobre els principis pedagògics que tots acceptem com a vàlids. Aquesta reflexió és especialment important quan s'utilitzen les tecnologies de la informació i de la comunicació (TIC) pel disseny de noves activitats i experiències d'aprenentatge, perquè podem quedar enlluernats per la tecnologia al nostre abast. Cal tenir en compte que les TIC no constitueixen millores en l'aprenentatge per elles mateixes, sinó que són eines que s'han d'utilitzar d'acord amb principis pedagògics.

1.1 L'aproximació del construccionisme social de Moodle.

Moodle és una comunitat Open Source de més de 150.000 membres que distribueix un programari Lliure i Open Source (FOSS) anomenat Learning Management System (LMS), que està disponible en 75 idiomes i compta amb més de 7,7 milions d'estudiants a 160 països [1] [18] (veure Fig.1). Quan una persona es connecta per primera vegada a la pàgina principal de la comunitat Moodle queda sorpresa pel missatge de benvinguda següent:

*“Moodle is a course management system (CMS) - a free, Open Source programari package **designed using sound pedagogical principles**, to help educators **create effective online learning communities.**”*

Una mica d'investigació sobre aquests principis [2] i alguns estudis formals al voltant d'ells ens porten cap als quatre punts més importants de la pedagogia basada en construccionisme social: **Constructivisme** (1), la gent construeix nou coneixement a mesura que interactua amb l'entorn; **Construccionisme** (2), l'aprenentatge és especialment efectiu quan es construeix alguna cosa perquè terceres persones experimentin; **Constructivisme Social** (3), quan un grup social està construint alguna cosa per un altre membre del grup, cada membre està aprenent al mateix temps com ser part d'aquesta cultura; **Construccionisme social** (4), té en compte les motivacions individuals en una discussió, un “comportament separat” tracta de romandre objectiu i factual, mentre el “comportament connectat” és més empàtic i subjectiu. Finalment el “comportament constructiu” és sensible als dos comportaments anteriors i és capaç d'escollir entre els dos en funció de la situació.

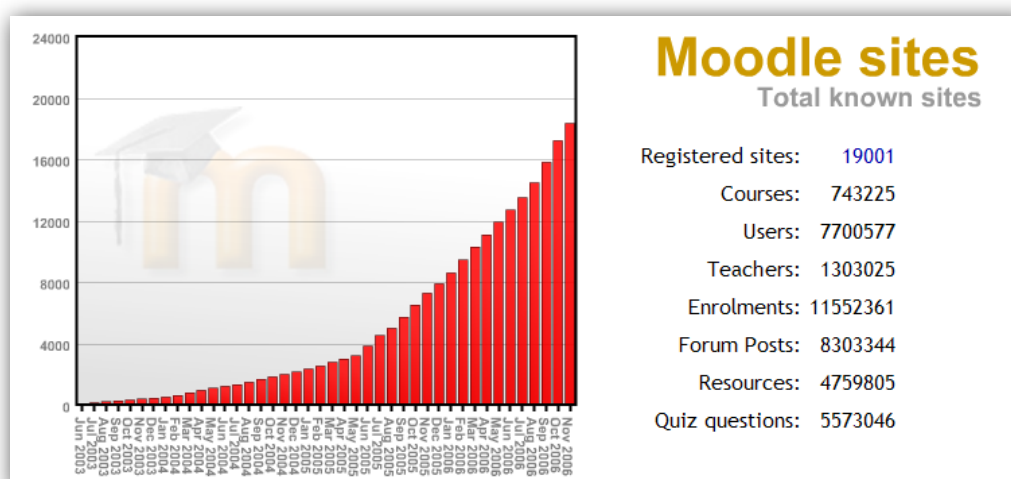


FIG. 10.1. ESTADÍSTIQUES EN LA UTILITZACIÓ DE SERVIDORS REGISTRATS DE MOODLE [5].¹⁹⁴

¹⁹⁴ Actualment la comunitat Moodle ja té més de 220.000 membres

Les 5 normes de Martin (Dougiamas)

Els principis pedagògics anteriors, estrets de la filosofia, de la sociologia i de la psicologia han sigut depurats pel fundador de Moodle Martin Dougiamas, en 5 regles que són més simples d'aplicar [6].

1. "Tots nosaltres som professors i a l'hora estudiants potencials en un entorn de vertadera col·laboració".
2. "Aprenem especialment bé quan creem alguna cosa pels altres".
3. "Aprenem molt simplement observant les activitats dels nostres companys".
4. "Entenent el context dels altres, podem ensenyar d'una manera més eficaç".
5. "Un entorn d'aprenentatge ha de ser flexible i adaptable, de manera que pugui donar resposta ràpida a les peticions dels seus participants".

La wiki

Una wiki és una aplicació web que permet als usuaris afegir i editar continguts. En una wiki es poden escriure documents de forma col·laborativa utilitzant un llenguatge de marques a través d'un navegador web. Una de les característiques més importants de la tecnologia wiki és la facilitat amb la que les pàgines poden ser creades i modificades [7]. El gran èxit de Wikipedia és una mostra de que el model basat en wikis és una aproximació òptima per crear documents d'hipertext col·laborativament.

Una wiki permet de la manera més simple possible, crear, publicar, debatre i controlar l'evolució i creixement de documents dinàmics d'hipertext de forma col·laborativa. En el camp de l'e-learning una wiki és una eina molt potent per generar, publicar i revisar continguts online. Si ens endinsem una mica en aquesta pràctica, podem assignar a l'estudiant el rol de creador de continguts i fer grups o equips d'estudiants que treballin col·laborativament per crear documents. Això és una mostra d'una de les pràctiques del construccionisme social [8].

2. Re-disseny instruccional d'una assignatura col·laborativa

2.1 Una assignatura humanística en un pla d'estudis tecno-científic

Des de l'any 1991 la Facultat d'Informàtica de Barcelona de la UPC té en el seu pla d'estudis dos assignatures de caire humanístic. Al pla d'estudis del 1991 aquestes assignatures eren "Impacte social i ètica professional informàtica" i "Història de la informàtica"¹⁹⁵. Amb el canvi de pla d'estudis del 2004 aquestes dos assignatures es van fusionar en una anomenada "Aspectes socials i ambientals de la informàtica" (ASAI) [9].

¹⁹⁵ Ambdues assignatures foren dissenyades i posades en marxa per el catedràtic Miquel Barceló i Garcia. Impulsor i primer responsable del programa de doctorat "Sostenibilitat, Tecnologia i Humanisme" de la Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la UPC i actual comissionat pel desenvolupament sostenible de la UPC.

Des de l'inici de l'assignatura, els professors hem utilitzat algunes modalitats d'aprenentatge cooperatiu per complementar les classes. Els estudiants han de preparar en grups petits, un treball sobre una llista de temes proposats pels professors. Els estudiants han d'investigar sobre el tema triat i han de treballar en equip. Al final del curs han d'escriure un informe i fer una presentació per la resta dels companys de classe. Les presentacions es fan a les sessions de laboratori i després de la presentació hi ha un debat dirigit pel professor al voltant de la presentació.

2.2 Aspectes susceptibles de millora

El lector es deu haver ja adonat que l'ensenyament d'aquestes assignatures era completament presencial, i que malgrat que no s'usaven les TIC el disseny instruccional era innovatiu i s'aplicava amb èxit. No obstant hi havia diversos aspectes que es podien millorar¹⁹⁶.

- Els estudiants acostumaven a repartir-se la feina entre els membres del grup i al final cada un escrivia la seva part de l'informe. En realitat els estudiants no estaven col·laborant per fer el treball i això es posava de manifest en les presentacions quan algun estudiant mostrava la seva ignorància en la part del treball feta per un dels seus companys.
- Els informes dels estudiants eren un material d'aprenentatge molt bo que mai va arribar a mans dels altres estudiants de l'assignatura i només eren un material que el professor utilitzava per avaluar als estudiants.
- Tot el procés requeria moltes hores de coordinació per part del professor, per exemple, assignar temes i dates per fer les presentacions a cada grup.
- Alguns estudiants d'últims anys de carrera tenien molts problemes per trobar forats per reunir-se amb els seus companys de grup per fer els treballs i preparar les presentacions.

3. Disseny instruccional Wiki

Els professors d'ASAI vam decidir utilitzar la Wiki com a marc pels treballs col·laboratius dels estudiants. Això va portar a un canvi parcial en la manera com s'impartia l'assignatura [10]. Els professors van canviar la forma com s'impartia l'assignatura i van centrar-la en una aplicació wiki.

3.1 Inscripcions al grups, els primer contacte amb la wiki.

La wiki es va convertir en el mitjà de comunicació entre els estudiants fora de la classe. També es va utilitzar la wiki per gestionar les tasques més importants: les inscripcions als grups, l'assignació d'un tema, i l'assignació d'una data per fer la presentació del tema. Per fer totes aquestes tasques els estudiants van haver d'inscriure's a la wiki que els professor van preparar per l'assignatura. Aquest mètode d'assignació és una bona

¹⁹⁶ Noteu que la quarta regla de Martin és aplicable aquí.

implementació del clàssic algoritme conegut com “First come First served” (El primer que arriba tria¹⁹⁷).

Per unir-se a un grup, a un tema de recerca i a una data de presentació l'estudiant havia de registrar-se a la wiki, editar la pàgina d'inscripció del grup i escriure el seu nom i correu electrònic en els forats disponibles.

El fet de que els estudiants haguessin d'utilitzar la wiki per inscriure's a un grup i a un tema de recerca va suposar que els estudiants haguessin d'aprendre el funcionament bàsic de la wiki. Si un estudiant no era capaç de registrar-se, no podia unir-se a un grup i per tant no podia fer el treball ni obtenir una nota a l'assignatura. Per la seva banda, els professors van dedicar temps extra per donar suport als estudiant i la recompensa va ser que es van estalviar molt de temps en temes d'organització i gestió dels grups.

En la primera aplicació d'aquest nou sistema de treball es van assignar el 95% de tots els temes i dates de presentació en 8 dies. Els professors van haver de fer dos sessions informatives de 15 minuts i respondre 35 missatges de correu electrònic dels estudiants. És a dir, els professors van ser capaços de manegar el doble d'inscripcions que abans, en el 20% del temps i amb el 10% d'esforç que abans [11].

The image shows a screenshot of a registration page for research groups. At the top, there is a list of dates and topics: 2.4. Dijous 23 de novembre: La professió, 2.5. Dijous 30 de novembre: La societat, 2.6. Dijous 14 de desembre: L'economia, and 2.7. Dijous 21 de desembre: (partially obscured). Below this is the main title 'Treballs d'història de la informàtica'. The page is organized into three main sections: '01 - Dimarts 17 d'octubre', '02 - Dimarts 24 d'octubre', and '03 - Dimarts 7 de novembre'. Each section contains sub-sections for 'Empreses: IBM', 'Temes: Microinformàtica', 'Persones: Charles Babbage i Ada Lovelace', and 'Temes: Llenguatges de programació'. Under each sub-section, there are two groups (Grup 11 and Grup 12) with registration instructions: 'Nom Cognom1 Cognom2 , EMail; Nom Cognom1 Cognom2 , EMail;'. The text is in a clean, sans-serif font on a white background with a light blue header area.

FIG. 10.2: INSCRIPCIÓ DELS ESTUDIANTS ALS GRUPS DE RECERCA.

197 Una variació de “A la taula d'en Bernat qui no hi és no hi és comptat”

3.2 Treball col·laboratiu

Els informes dels treballs s'han d'escriure col·laborativament entre els membres del grup en la wiki. D'aquesta manera els estudiants no s'han de reunir necessàriament - tot hi que és desitjable - per fer el treball fora de les hores de classe, perquè poden treballar de forma asíncrona amb la wiki i realitzar així les parts que el disseny de l'activitat permeti. Per discutir aspectes específics del treball, els estudiants disposen d'unes pàgines wiki especials. En aquestes discussions es poden reflectir múltiples punts de vista propiciant una millor comprensió i perspectiva si es dona la actitud correcta (que és el que es vol propiciar). [12].

Utilitzar la wiki per escriure els informes dels treballs té l'avantatge de que el contingut del treball està disponible tant per la resta d'estudiants de la classe com pels professors. D'aquesta forma els professors poden participar activament, aconsellant als estudiants escrivint comentaris a la wiki. Aquesta pràctica ha sigut sempre positiva si el professor es manté en contacte amb els estudiants.

Un dels aspectes no resolts és la gestió de grups i subgrups. Les classes de laboratori d'ASAI estan dividides en dos o tres subgrups. En un principi, cada subgrup tenia un grup d'estudiants que s'encarregava de gestionar cada tema. Els professors podien escollir una de les tres opcions per gestionar els grups i subgrups:

1. Cada grup havia de treballar en la seva pròpia wiki sense tenir accés al treball de la resta de companys.
2. Cada grup havia de treballar en la seva wiki però amb accés al treball de la resta de companys.
3. Tots els grups que investigaven el mateix tema havien de treballar junts en la mateixa wiki.

Aquestes tres opcions van ser provades durant diferents semestres amb resultats diferents que s'examinés posteriorment. El construccionisme social ens diria que la tercera opció és la millor, però els professors van trobar determinades dificultats tècniques en l'avaluació del treball de cada estudiant.

3.3 Construir alguna cosa per a l'ús dels companys.

La wiki de l'assignatura estava disponible per tots els estudiants d'una classe/subgrup. Els informes que els estudiants havien elaborat utilitzant la wiki, es convertien en material d'examen per a tots els estudiants d'ASAI. Per tant, quan un grup escrivia un informe ho feia no només pels professors sinó per la resta de companys de l'assignatura (construccionisme social).



FIG. 3 L'HISTÒRIC DE LA WIKI MOSTRA EL PROCÉS DE CREACIÓ DE CADA PÀGINA WIKI, INFORMACIÓ SOBRE QUI I QUAN L'HAN MODIFICAT I PERMET EXAMINAR DIFERÈNCIES ENTRE VERSIONS.

Quan s'escriu un informe utilitzant la wiki, el treball final no és la única cosa que queda disponible, sinó que també es poden veure totes les versions de la pàgina wiki que s'ha construït, el que permet veure com ha anat evolucionant la feina dels estudiants al llarg del temps. A més, les pàgines de discussió mostren com els membres d'un grup han anat treballant junts. Tota aquesta informació és molt útil pel professor que ha d'avaluar a l'estudiant i per la resta de companys que poden emular aquest procés.

4. Les wikis posades en pràctica i desenvolupament de programari específic

La wiki ha sigut utilitzada en l'assignatura d'ASAI durant 5 semestres des de la tardor del 2004. Al final de cada semestre els professors han avaluat l'experiència i aquestes avaluacions han motivat uns canvis en el programari utilitzat i en el seu us. Fins i tot, aquestes experiències han provocat el desenvolupament d'uns mòduls programari nous. Aquests nous mòduls s'han alliberat a la comunitat Moodle amb llicència GPL [19].

4.1 Primera edició: l'èxit de Mediawiki

Mediawiki [13] és el programari lliure usat per construir l'enciclopèdia més gran de la història. La primera experiència amb wikis a l'assignatura d'ASAI va ser amb Mediawiki com a servidor de wikis. Mediawiki és una aplicació molt sòlida, fàcil d'utilitzar, amb molta documentació disponible. El llenguatge de marques utilitzat per Mediawiki és molt fàcil d'aprendre i tan els estudiants com els professors d'ASAI el vàrem aprendre molt ràpidament.

Durant el semestre en que es va utilitzar MediaWiki, tots els grups assignats a un mateix tema van haver de treballar junts en un mateix informe wiki, degut a les limitacions imposades per Mediawiki. Malgrat aquesta limitació, la primera experiència amb wikis va ser un èxit. Els estudiants van aprendre a fer servir la wiki molt ràpidament i es van engrescar molt en fer la feina. Els professors van encoratjar als estudiants a fer servir la wiki per altres finalitats diferents de l'assignatura d'ASAI. Una pàgina especial anomenada "promenade" es va fer servir per discutir sobre música, cinema, Internet i altres temes relacionats amb la vida universitària. En aquesta pàgina hi participaven tant els estudiants com els professors.

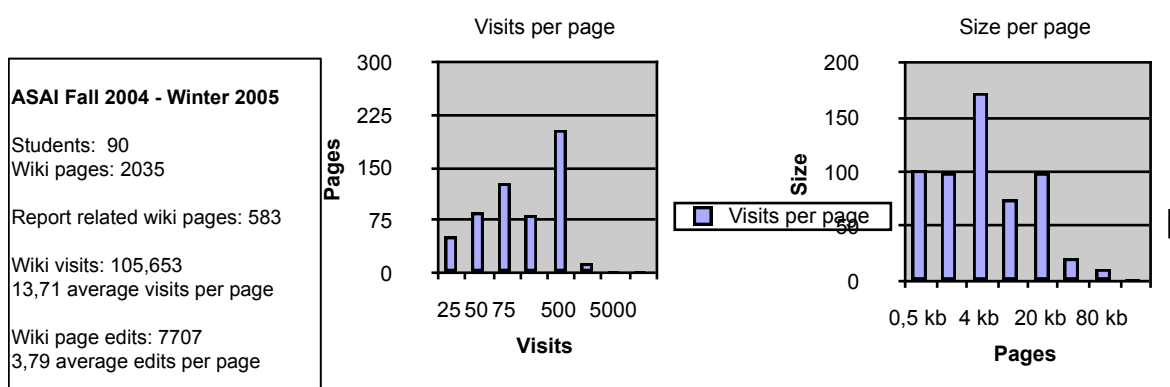


FIG 10.4. US DE LA WIKI – TARDOR 2004 – HIVERN 2005

Els resultats d'aquest semestre van ser: uns treballs de gran qualitat i molt bons resultats als exàmens. Els professors havien tingut èxit en la creació d'una **comunitat d'aprenentatge** [14].

Malgrat l'èxit de l'assignatura d'ASAI utilitzant Mediawiki, aquest programari té algunes limitacions. La més important és que el codi ¹⁹⁸ de Mediawiki és molt difícil de modificar, ja que hi ha molt poca o nul·la documentació i la comunitat de desenvolupadors és molt tancada. Mediawiki és un programari molt bo per crear enciclopèdies però no està orientat a l'educació; es necessita un esforç considerable per adaptar Mediawiki a un entorn d'aprenentatge.

Durant la primera edició d'ASAI els professors van estar buscant un entorn més orientat i adaptable per aprenentatge fins que van trobar Moodle. En acabar el curs els professors van posar la wiki offline perquè els nous estudiants no reproduïssin el treball dels companys del semestre anterior.

4.2 Primeres experiències amb Moodle.

¹⁹⁸ Aquesta afirmació sobre Mediawiki és vàlida al 2004. Actualment Mediawiki ofereix documentació i suport seguint els estàndards FOSS.

Moodle no és un programari basat en wikis sinó un sistema de gestió d'aprenentatge que té una activitat wiki, basada en eWiki (a partir d'ara). Per tant, eWiki és una eina més de Moodle com ara el forum, el glossari o el Qüestionari. Aprofitant això, en la assignatura d'ASAI, es va assignar un curs de Moodle per cada subgrup de l'assignatura, i en lloc de crear una wiki per tots els estudiants, es va crear una eWiki per cada grup i tema d'investigació i subgrup. Aquesta aproximació va ser un error, perquè els estudiants simplement posaven al seu curs de Moodle els seus continguts utilitzant les activitats sense tenir clar com afectaria això al procés d'aprenentatge.

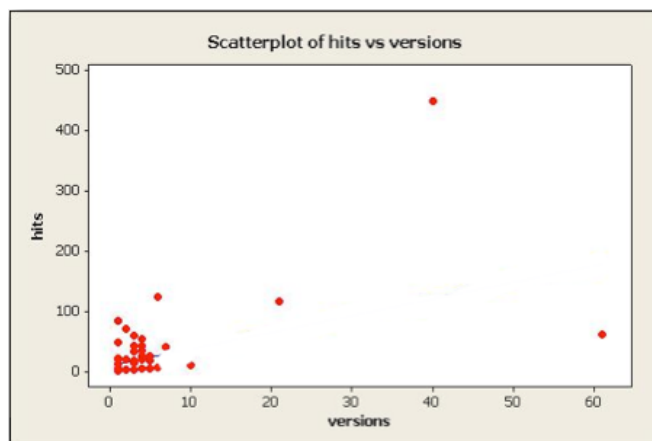


FIG 5. PÀGINES VISITADES VS NOMBRE D'EDICIONS.. ASAI PRIMAVERA – ESTIU 2005.

La solució més utilitzada pels estudiants va ser “pujar” un fitxer .PDF o copiar i enganxar des de l'editor de text, sense seguir les guies de treball en grup utilitzant la wiki. El baix nombre de visites mostra com aquesta experiència no va engegar una comunitat d'aprenentatge.

Fins i tot els resultats dels estudiants no van ser tan bons com en altres semestres. Els estudiants van trobar el nou programari de Moodle fàcil de fer anar, i la incorporació dels foros com a eina de comunicació va ser benvinguda. Malgrat tot, el mòdul eWiki de Moodle no era tan potent ni tan fàcil d'utilitzar com MediaWiki. L'anàlisi dels resultats d'aquell semestre mostren que la excessiva fragmentació de l'espai de treball (subgrups i Wikis separades) no va ajudar a crear la idea de comunitat d'aprenentatge, i la falta d'usabilitat de eWiki va provocar que molts grups decidissin fer el treball en un processador de text, i pujar-lo al final com a fitxer adjunt en la wiki.

4.3 Continuant amb Moodle.

En lloc d'abandonar Moodle després dels resultats obtinguts, els professors d'ASAI vam decidir engegar un nou projecte per desenvolupar un nou mòdul de Wiki que s'adaptés a les nostres necessitats. Es va crear un grup de programadors¹⁹⁹ per començar amb la

¹⁹⁹ Aquest grup es va anomenar DFWikiTeam.

nova wiki. Més endavant aquests programadors van entrar a formar part de la comunitat Moodle com a professors²⁰⁰ i desenvolupadors al mateix temps.

Després de tres mesos (maig de 2005) es va alliberar la primera versió de la nova wiki anomenada DFWiki que va tenir molt bona acceptació a la comunitat Moodle. El fet de treballar amb els altres membres de la comunitat Moodle va ajudar a millorar la qualitat del nou mòdul de DFWiki. Els usuaris d'arreu del món es van convertir en provadors del nou mòdul i en un curt període es van rebre centenars de suggeriments i solucions tècniques a determinats problemes.

4.3.1 La primera aplicació de DFWiki

Aquest nou mòdul de wiki es va utilitzar a la següent edició de l'assignatura d'ASAI (tardor 2005, hivern 2006). En aquesta ocasió es va crear un curs de Moodle separat per cada subgrup, però només amb una sola wiki per curs. Els professors van començar a utilitzar el forum com a eina de comunicació i la pantalla principal del curs es va dedicar per penjar material complementari i enllaços relacionats.

L'anàlisi dels logs(registres d'utilització) va posar de manifest que els estudiants van adoptar DFWiki com a eina de col·laboració. La opció de pujar un fitxer .PDF amb el contingut final del treball es va convertir en una solució menys usada. Els grups creaven més pàgines que a l'hora s'editaven més vegades. Una anàlisi qualitativa dels informes de les pàgines indica que els continguts de més qualitat eren editats més vegades i per tots els membres de l'equip.

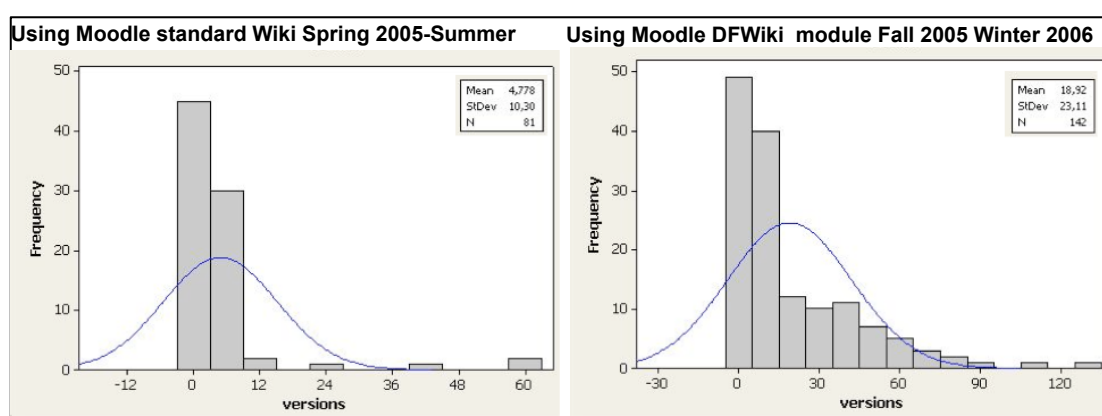


FIG FIG 10.5. DISTRIBUCIÓ DEL NOMBRE D'EDICIONS PER PÀGINA (VERSIONS) UTILITZANT EL MÒDUL STANDÀRD DE WIKI DE MOODLE VERSUS EL MÒDUL DFWIKI.

Mentre a la primera edició d'ASAI on es va utilitzar Moodle la fórmula més utilitzada era pujar un fitxer .PDF amb el contingut del treball dels estudiants, a la segona edició els estudiants van utilitzar el nou mòdul DFWiki com una eina de treball cooperatiu: els resultats van ser que es van

²⁰⁰ Com a rol en la comunitat

editar i crear més pàgines.

4.3.2 Evolució i característiques de DFWiki

Al desembre del 2005 en Martin Dougiamas, el fundador i responsable del projecte Moodle, va decidir canviar l'antic mòdul de wiki de Moodle per una evolució del mòdul DFWiki anomenat NWiki. El procés per fer aquest canvi ha estat lent i ple d'entrebancs però finalment NWiki serà inclòs en la release 2,0 de Moodle.

El mòdul DFWiki i el seu successor NWiki, inclouen una sèrie de millores que l'antic mòdul d'eWiki no tenia:

- **MediaWiki markup.** DFWiki i NWiki implementen el llenguatge de marques de MediaWiki, que és l'actual estàndard de facto entre els llenguatges de marques.
- **Multi markup Wiki.** Quan un usuari edita per primer vegada una pàgina, pot escollir en utilitzar la sintaxi eWiki o MediaWiki. El propietari de la pàgina (la persona que crea la pàgina) escull el format que vol utilitzar la primera vegada que edita la pàgina.
- **Funcions d'exportació/importació:** Els cursos de Moodle es poden guardar i restaurar a través d'un sistema de backups, DFWiki permet exportar els continguts d'una Wiki a un simple fitxer XML, i importar-los després en una altra activitat Wiki (per exemple per fusionar els continguts de dos wikis) o en un altre curs en un altre servidor de Moodle. Una altra funcionalitat és la possibilitat d'exportar els continguts a pàgines HTML per permetre la publicació dels continguts a la web) i a fitxers .PDF.
- **Blocks customitzables dins d'una activitat wiki.** El disseny de Moodle inclou blocks: petites aplicacions web que el professor pot col·locar a les dues parts de la pantalla. DFWiki proporciona una sèrie de blocks amb funcions útils com: indexació dinàmica d'arbres, pàgines que manquen, index from current, llistat alfabètic de pàgines, motor de cerca de pàgines, pàgines de sinònim etc.
- **Format de curs DFWiki.** El disseny d'un curs de Moodle és customitzable. Hi ha diversos formats predefinits com el format setmanal, temes, social (amb un foro com activitat principal), Scorm, IMS etc. DFWiki i NWiki inclouen un format de Wiki d'un curs on la Wiki és l'activitat principal.
- **Pàgines de discussió.** Cada pàgina disposa d'una altra pàgina de discussió com en MediaWiki.
- **Votar per una pàgina.** Els usuaris poden votar per una pàgina o versió.
- **Avaluació.** Tota activitat en Moodle, excepte eWiki, és avaluable: o sia: el professor pot posar una nota. S'ha dissenyat un motor per combinar la avaluació cooperativa - peer review - amb la potestat del professor per avaluar a l'alumne. Aquest disseny s'ha realitzat durant l'any 2008 i s'ha consensuat amb Martin Dougiamas i Petr Skoda (un dels desenvolupadors principals del projecte Moodle).

4.3.3 El repte de la avaluació .

Hi ha al menys 57 motors FOSS wikis disponibles, tots ells testats i classificats per Wikimatrix [16], però excepte TikiWiki cap d'ells ha sigut construït amb propòsits educatius, per tant no implementen un sistema de qualificacions per assistir al professor

en l'avaluació dels estudiants. Aquest aspecte és complex de resoldre, si tenim en compte que cada pàgina pertany a un grup/equip d'escriptors. Un estudiant que no vulgui treballar pot recolzar-se en la feina dels seus companys i falsejar les estadístiques de Moodle per enganyar al professor afegint comentaris ximpls a les pàgines Wiki. Si el professor només compta la interacció de l'estudiant amb el sistema pot ser enganyat fàcilment per l'estudiant. Quan es va presentar la DFWiki a la conferència MoodleMoot '05 [20], es va posar de manifest aquesta mancança en el model d'assignació Wiki.

Al juliol del 2006 el nou mòdul NWiki que va ser alliberat a la comunitat, incorporava un innovador sistema de qualificacions, integrat amb el sistema de qualificacions d'un curs de Moodle. Aquesta nova funcionalitat permet al professor mantenir un llibre de notes dins d'una Wiki. El professor pot qualificar:

- Una pàgina wiki, en relació amb tots els autors (estudiants que l'han editat en el passat)
- Una versió d'una pàgina, en relació a la versió concreta i la persona que l'ha editat per darrera vegada.

El professor pot accedir a la pantalla de qualificacions mentre mira una pàgina wiki, analitza la història de la pàgina i comparar diferents versions. Una pàgina especial permet al professor navegar entre les qualificacions i decidir la nota final que es notifica al sistema central de qualificacions.

5. Conclusions i línies de treball futur.

La utilització de Moodle i de la Wiki estan consolidades a l'assignatura d'ASAI i es considerada un èxit. La utilització de les TIC va en la direcció per construir comunitats d'estudiants.

Els professors van decidir millorar la seva metodologia: ara com ara la wiki amb tots els treballs dels estudiants està obert a tots els usuaris d'Internet. Els nous estudiants no comencen des de zero la seva recerca perquè parteixen dels informes previs fets pels estudiants de semestres anteriors. La seva feina és millorar aquests documents.

El nou sistema de qualificacions de la Wiki serà molt valuós per avaluar el treball individual de cada estudiant. De totes maneres, cal tenir en compte que el nostre objectiu principal es motivar l'entusiasme dels estudiants per construir comunitats d'aprenentatge. Un dels aspectes més motivadors pels estudiats és saber que el seu treball serà indexat per Google i els seus motors de cerca, i que per tant serà consultat arreu del món.

Més enllà dels aspectes tècnics i docents específics de la assignatura, hem observat com la aplicació del wiki com a marc de treball col·laboratiu (social construccionista) fomenta en els estudiants (i els mateixos professors) el desenvolupament d'actituds i habilitats positives per al desenvolupament sostenible: esperit crític, empatia, capacitat de

col·laboració, etc... En altres treballs es relacionen les actituds que encoratja l'ús de programari "social construccionista" amb els objectius que proposa l'Informe Delors sobre l'educació pel desenvolupament sostenible.

6. Agraïments

Gràcies a Miquel Barceló i Ton Sales professors d'ASAI per acceptar format part d'aquest experiment, per la seva confiança, paciència i col·laboració. A l'Enric Mayol pels seus comentaris i suport, així com a tota la secció de sistemes d'informació del departament de LSI de la UPC. Agraïments especials a tots els desenvolupadors del DFWikiteam. Aquesta experiència ha sigut finançada per l'ICE de la UPC i pel projecte Campus. Finalment el DFWikiteam agraeix a la comunitat Moodle el seu suport i la seva paciència.

Referències

- [1] "Moodle - A Free, Open Source Course Management System for Online Learning". [Online] Disponible a: <http://moodle.org>
- [2] Dougiamas, M. "Moodle Docs – Philosophy". [Online] Disponible a <http://docs.moodle.org/en/Philosophy>
- [3] Dougiamas, M. " A journey into constructivism". [Online] Disponible a: <http://dougiamas.com/writing/constructivism.html>
- [4] Dougiamas, M. and Taylor, P.C. "Moodle: Using Learning Communities to Create an Open Source Course Management System". Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference, Honolulu, Hawaii. [Online] Disponible a: <http://dougiamas.com/writing/edmedia2003/>
- [5] Source <http://moodle.org/stats> Dec 9, 2006
- [6] Dougiamas, M. "Moodle Docs – Pedagogy". [Online] Disponible a: <http://docs.moodle.org/en/Pedagogy>
- [7] Leuf B. and Cunningham W., "*The Wiki way: quick collaboration on the Web*", Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 2001.
- [8] Alier M., Barceló M. "*E-Learning and Engineering Education: Some examples.*" Presented in II Conference innovation, good practice and research in engineering education, University of Wolverhampton , Wolverhampton, England, 9 June 2004.
- [9] Barceló M. "*Social and Environmental Aspects of Information Technology (ASAI)*" FIB Interchange program courses. [Online] Disponible a: <http://www.fib.upc.es/en/information/info/Courses/ASAI.html>
- [10] Moreno F. i Bailly-Bailliere M. "*Diseño instructivo de la formación on-line*", Ariel educación, Barcelona Spain, 2003.

- [11] Alier M., Barceló M. *“An application of social constructionism and Open Source”*, in: *“Recent Research Developments in Learning Technologies”*, A. Mendez Villas, B.Gonzalz Pereira, J.Mesa Gonzalez, J.A. Mesa Gonzalez. Ed., Badajoz, Formatex, May 2005 pp 1170-1175
- [12] Glynn, S. M. and Muth, D. *“Reading and Writing to Learn Science: Achieving Scientific Literacy”*. Journal of Research in Science Teaching, 31(9), 1994, p 1057-1073
- [13] Mediawiki developers, *“Mediawiki”*, [Online] Disponible a: <http://mediawiki.org>
- [14] Lytras M. *“Open source for knowledge and learning management”*. Idea Group, To be published Jan 2007.
- [15] De Pedro X., Rieradevall M. , López P, Sant D., Piñol J., Núñez Ll., Llobera M. , *“Writing documents collaboratively in Higher education using Traditional vs. Wiki methodology (II): QUANTITATIVE results from a 2 year project study”* Presented in CDUI July 2006 [Online] Disponible a: <http://uniwiki.ourproject.org/>
- [16] Wikimatrix authors, *“Wikimatrix, compare them all”*, [Online] Disponible a: <http://www.wikimatrix.org>
- [17] Alier. M, DFWikiteam, *“DFWikilabs”* [Online] Disponible a <http://morfeo.upc.edu/crom>
- [18] Cole J. *“Using Moodle”* Oreilly Press, 2005.
- [19] GNU Project. *“GNU General Public License”* [Online] Disponible a: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>
- [20] Alier M. *“Creación de contenidos con DFWiki. Presente y Futuro”* presented in Conference: MoodleMoot '05, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, Islas Canarias. Spain. 1 -2 Dec 2005.

10.4 DFWiki - NWiki el projecte

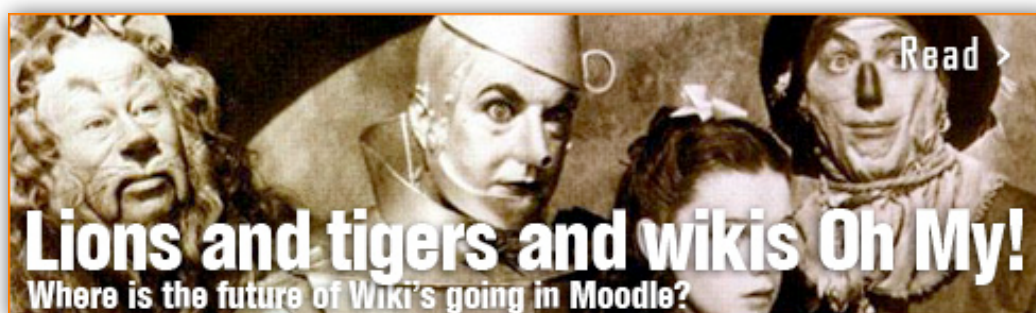
*“Ludo: I don't want to do another wiki... EVER!”
Martin Dougiamas comunicació personal a Heidelberg, Març 2008*

En l'apartat anterior es pot observar com les propostes de la DCL i els patrons d'aplicació didàctica dels wikis estan basats en un treball experimental d'innovació docent i recolzats per un programari (DFWiki i NWiki) desenvolupat a mida per a tal propòsit. Programari, que al igual que Moodle, està dissenyat i desenvolupat d'acord uns principis filosòfics/propedèutics. En aquest apartat m'ocuparé d'explicar el procés de desenvolupament del projecte NWiki.

10.4.1 Tigers Lions and Wikis oh My!²⁰¹

El projecte DFWiki/NWiki no és un projecte únicament centrat en les necessitats docents que se'ns anaven plantejant als professors d'ASAI. És un projecte de programari i coneixement lliure completament enfocat en la comunitat Moodle, que a base d'oferir producte i servei de suport als usuaris de la comunitat aconsegueix feedback, control de qualitat, documentació elaborada pels propis usuaris, traduccions, suggerències i, encara més important, moltes mostres de suport i simpatia.

Per explicar el projecte DFWiki/NWiki usaré el breu article que vaig publicar a la segona edició del Moodlezine - la revista de la comunitat Moodle que Julian Ridden edita (i que ara com ara sols té dues edicions) - el juliol del 2006. La versió online es pot accedir des de Moodle.org seguint l'enllaç cap a MoodleZine.



Those who think about using wikis in their Moodle practices sooner or later stop by Using Moodle - Wiki Forum , and then they realize that there is not just one wiki for Moodle but four!!! What happened here? And then which wiki should I use? Why I should use wikis? These are questions that arise often in the forum

²⁰¹ El títol original de l'article va ser canviar molt encertadament per Julian Ridden, editor del Moodle Newsletter.

and I'll try to answer in this article, and also convince you to use DFWiki or the New Wiki.

Introduction: Four wiki and one Moodle. How did we come to this?

1. eWiki

First there was Moodle without a wiki, and everything was fine. And then came this guy called Michael Schneider and adapted a wiki engine called eFurtWiki to work as a Moodle Activity Module, the Moodle Wiki Module came to life. I'm going to refer to it as eWiki from now on.

The eWiki was a fine module with several remarkable features that most of wiki engines still don't have. These are some but not all of them:

Have many wikis per site. Most wiki engines (like Mediawiki or the huge CMS Tikiwiki) work on only one wiki context. This is very useful for many purposes, but for learning applications (and many others I can think of) it's interesting to be able to create as many separate wikis as you want, and even to have a separate wiki for each course group or each single user/student.

Use the Moodle HTML Editor as alternative editor. When the teacher creates the wiki he can decide to use HTML Editor or to work with the eWiki markup syntax. The wiki entry filter that site-wide automatically links the references to wiki entries, like the glossary activity.

But then Michael Schneider disappeared from the Moodleverse and one of the Moodle champions: Mike Churchward took over the maintenance of the eWiki module.

2. DFWiki

Feb.2005, give or take, I offered Martin D. and Mike the collaboration of my team of Computer Science Engineering last year students to improve some aspects of the eWiki module, and even to start from scratch a new module. We already had brought to Moodle the HTML Editor spell-check function and a contrib module called Internalmail . Both Martin and Mike said that they would be happy to replace the eWiki module that was becoming hard to maintain. Three months later I introduced to the community the first version of DFWiki. We'll discuss later how DFWiki improves eWiki.

So we now have eWiki and DFWiki.

The DFWiki Markup is a subset of The Mediawiki format

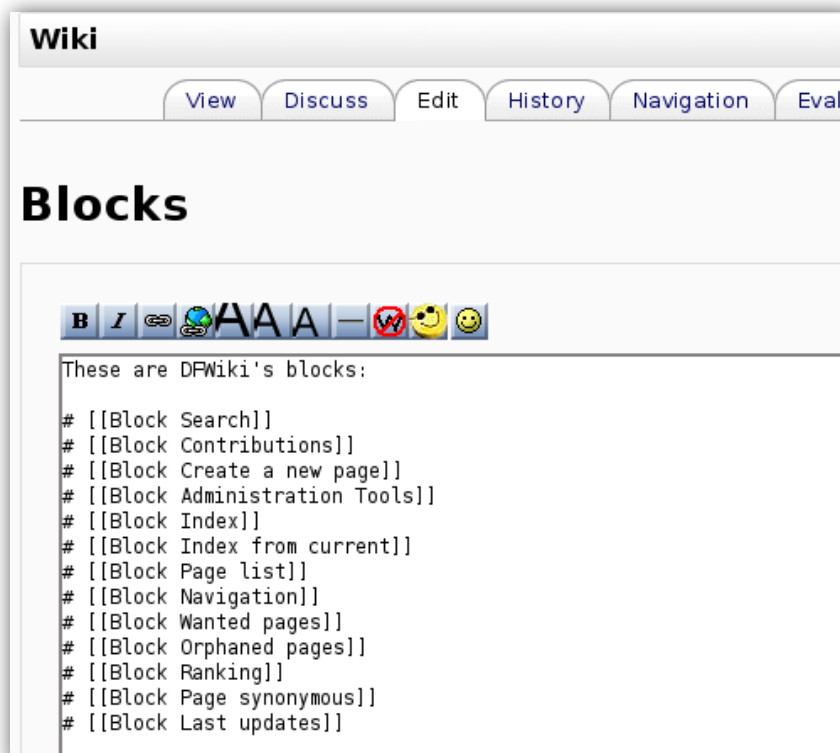


FIG 10.7 EDITING IN NWiki

3. New Wiki (NWiki)

In the early 2006 Martin D. agreed to start the development process to replace eWiki with DFWiki. But first DFWiki needed to meet a very long list of requirements. One of them was to be renamed to “Wiki”. So here is the “New Wiki” coming along. New Wiki is designed to painlessly replace eWiki in Moodle 1.6 (and above) installations, starting a huge process conversion of the existing wikis. We deeply tested this in the Wiki Arena that the great Eloy-Lafuente-Knigh-in-Shiny-Armor steted up for the amusement of all Moodle wiki users.

So we’ve got eWiki present in all default Moodle dist, and DFWiki ready for Moodle 1.5 and New Wiki ready to replace eWiki on 1.6.

Page	User	Version	Created	Last modified	Follow-up
Index	pigui	4	Wednesday, 28 June 2006 12:56	Wednesday, 28 June 2006 17:00	Evaluate edition
Index	pigui	3	Wednesday, 28 June 2006 12:56	Wednesday, 28 June 2006 16:58	Evaluate edition
Index	pigui	2	Wednesday, 28 June 2006 12:56	Wednesday, 28 June 2006 13:10	Evaluate edition
Index	pigui	1	Wednesday, 28 June 2006 12:56	Wednesday, 28 June 2006 12:57	Evaluate edition

FIG 10.8 THE WIKI KEEPS A HISTORY OF ALL EDITIONS MADE ON EACH PAGE

4. Oh no! There is still one wiki left?

Not yet but is coming up. I'll tell you as a surprise at the end of the article, so continue reading. ;-)

The screenshot shows a Wiki page with several floating blocks:

- Index**: A list of links including 'First steps in DF Wik...', 'Basic DWiki's enviro...', 'DFWiki's sintaxis?', 'Block Credits', 'Block Index', 'Block Index from cur', 'Block Page', 'Block Navig', 'Block Wan', 'Block Orph', 'Block Rank', 'Block Page', 'Block Last', and 'Group mode'.
- Navigation**: A block titled 'This page came from' pointing to 'Index' and 'This page goes to' with links for 'Block Search', 'Block Contributions', 'Block Cre', and 'Block Adr'.
- Orphaned pages**: A block with a search icon and a question mark.
- Page List**: A block listing 'Credits' and 'Index'.
- Ranking**: A table showing page rankings by votes.

Page	Votes
Ind Block Page	13
Paq synonymou...	9
Nav Block Index	7
Wa Block Navigation	6
Orp Block Orphaned pages	4
Rar Block Administration...	
Page synonymou...	
Last updates	

FIG 10.9 SOME BLOCKS AVAILABLE IN NEW WIKI

Let's talk about using wikis in e-learning.

Wiki is one of the most powerful tools of what's been called Web 2.0 . A wiki allows, in the simplest possible way, to collaboratively create, publish, debate

and keep track of the evolution and growth of dynamic hypertext documents. If you ever need to work with collaborative changing documents, then forget about content authoring tools, web page editors, and office packages. You just need a wiki!

In the e-learning context I'm sure that one the best ways to provide online contents is to use a wiki, for its creation, delivery and further revision for future learning experiences.

Wiki content creation. If the contents must be created in collaboration with several authors and editors, we don't need even to discuss about it: We do need to use a wiki. But even if we are going to develop the contents on our own we should use a wiki tool. Why? Because if you want to create e-learning contents you should focus in two issues: a: what you mean to say, and b: what is it related to. The simplest approach to compose documents taken by wiki markup languages, allows you to forget about the document presentation and focus on content, but what's more important, with wiki markup languages is so easy to create cross references, place links and give to your document a semantic reinforcement with all those wiki-links and URL links that you can easily add.

Wiki content delivery. So you created some wiki contents you wish to distribute among your students to be studied. So you may want them actually to work on the material. So give it them as a wiki content. Allow them to take your lectures, to modify them, to change format, to engage in discussion pages, to try to explain by themselves what the hell do you mean on those lines, to improve it, to ruin it... Using the import export mechanism, you can create a read only wiki and another "hands on" wiki to work with. Encourage them to use it fearless, evaluate them (positively) for their participation, give them feedback, and maybe you'll have some feedback on your own to help you improve your contents. Try to be like Art Ladder's tale of The Pretty Good Teacher .

Revision. Examine how the wiki evolved. Which pages worked, where read linked to and which ones ended as a cul de sac . Now prepare the contents for the next course, I guarantee you that the experience will be quite different, each time it is.

Because its versatility wikis can be useful for lots of purposes. For instance I use it to set up an agenda for classroom presentations and to set working groups. We can talk about it in Moodle forums.

Key DFWiki and New wiki improvements:

Multi Markup Wiki: When a user first edits one entry (page) he can choose whether to use the eWiki old syntax, the HTML Editor (both for backward compatibility) or the DFWiki Native Markup format. This last one is a subset of the MediaWiki Markup which is becoming every day more popular among wiki users. So the page owner (the one who created it) chooses the format he wants to use.

Import / Export features. Moodle courses can be saved and restored via backups, but if you develop contents using wikis you may need to save contents and restore it elsewhere. For example a teacher can write lectures on his Moodle-on-a-stick (or Moodle-on-a-iPod) or a closed to students course and then restore it on a production course. This practice encourages the “students can alter the content ” e-learning technique. To export the content to html to enable outside moodle publishing of the web contents is also fine.

Blocks inside the wiki. DFWiki has a lot of blocks with useful information and functions such as: tree index, wanted pages, index from current, page list, search engine, page synonyms and more.

DFWiki course format. Place a wiki page in on your main course screen!

Breaking thorough new features:

Some of these features will be new for most of you because as I write they haven't been published in our DFWiki home and are being putted together in the CVS. I hope they are ready as you read these lines.

Discussion page. Each page has now its discussion page like in Wikipedia .

Vote for page. Users can vote for a page or a version.

Wiki grades. Now wikis can be graded activities.

Wiki page block. Place your wiki page inside a course block.

And, you said, future surprises?

Last months there has been a kind of AJAX revolution in the web and affects to the wiki world with TiddlyWiki . Let's just say that a Tiddlywiki is a javascript based Wiki engine, so the whole wiki lives inside one HTML file! Tiddlywiki uses the microcontents paradigm and is really worth playing with. I wish to be able to release some sort of import export mechanism to take away a DFWiki inside a Tiddlywiki page and way back. But that will be another song...

Final note

I'd like to specially thank to all the students of the FIB bound to DFWiki project for all their hard work. Without them none of these would be more than good will from my part. I owe it to you guys!!!

10.4.3 EI DFWIKITEAM

El projecte DFWiki es va iniciar el febrer de 2005 com a projecte de fi de carrera d'enginyeria tècnica de gestió d'en David Castro i en Ferran Recio (D per en David i F per en Ferran: DFWiki) El més de maig del 2005 vam publicar la primera versió funcional del mòdul DFWiki i vam posar en marxa el primer web site de demostració i distribució de DFWiki (<http://appserv.lsi.upc.es/palangana/moodle/course/view.php?id=15>) D'aquesta web es van perdre els registres d'accés perquè la taula de la base de dades va excedir els límits de la versió de MYSQL. Avui (29/11/2007) aquesta pàgina té un nivell 5 Google Pagerank.

Des del moment d'alliberar la primera versió del DFWiki vaig decidir utilitzar el nom DFWikiteam per englobar a tots els estudiants que han treballat o que treballaran en el projecte DFWiki i altres projectes agermanats. Des del primer moment m'ha semblat important atorgar als estudiants que han contribuït al projecte el mèrit que mereixen, i fer-ho saber a la comunitat Moodle.

En David Castro i en Ferran Recio, després d'acabar el projecte de fi de carrera van ser contractats per UPCNet per encarregar-se de la implantació de Moodle a la UPC. Ells dos s'han encarregat de programar tota la integració de Moodle amb el programari de gestió acadèmica de la UPC (Prisma). Durant tot aquest temps han estat col.laborant en el grau que han pogut amb els projectistes que han vingut al darrere seu, mostrant un grau de compromís i talent excepcional.

En Jordi Piguillem (Pigui) fou un dels projectistes que han pres el testimoni d'en David i en Ferran. En Pigui va emprendre el projecte de passar de DFWiki a NWiki (perquè esdevingui mòdul oficial) amb una iniciativa, entusiasme i dedicació totalment desmesurats. Desde llavors (gener 2006) col.labora amb mi com a becari, fins al punt que no sé que faria sense ell.

El 26 de novembre del 2006 es va posar en marxa un nou servidor per a distribuir el DFWiki i el NWiki <http://morfeo.upc.es/crom/course/view.php?id=4> Des del 29 de novembre de 2006 fins el Desembre de 2007²⁰²:

- S'han fet 60 "releases" de DFWiki/NWiki per a 4 versions de Moodle (1.5-1.8)
- Des del 29 de novembre de 2006 : 133.977 visites.
- Descarregues de NWiki/DFWiki (Des del 29 novembre 2006)
- DFWiki per a Moodle 1.5 : 1.293 Descarregues
- NWiki 1.0 per a Moodle 1.6 : 1.189 Descarregues
- NWiki 1.0 per a Moodle 1.7 : 2.035 Descarregues
- NWiki 1.0 per a Moodle 1.8 : 1.639 Descarregues
- NWiki 2.0 Beta (MDL 1.8) : 391 Descarregues
- Altre programari desenvolupat per el DFWikiteam:
- Internalmail per a Moodle 1.5 : 1.781 Desacarregues
- Internalmail per a Moodle 1.6 : 1.318 Desacarregues
- Internalmail per a Moodle 1.7 : 2.181 Desacarregues

Un breu parentesis : Internalmail i Atenea

Internalmail : va ser un projecte experimental per desenvolupar un sistema de correu electrònic intern en Moodle. Mai va ser dissenyat com a res més que un experiment, però va ser lliurat a la comunitat Moodle des del primer moment.

Usuaris d'arreu del món des del primer moment van començar a descarregar *Internalmail*, donar feedback (reportant bugs i demanant funcionalitats), aportant documentació per a usuaris i traduint el programari a altres llengües (com el suec o l'indonesi). Aquesta circumstancia em va portar a encarregar-me - assignant projectistes del DFWikiteam i dedicant temps - a *Internalmail*.

Afortunadament en Toni Mas, administrador del Moodle de la Universitat de les Illes Balears (que havia instal·lat *Internalmail* en un servidor de més de 10.000 estudiants) va quedar tant descontent amb el mòdul que va decidir fer-ne un de millor - a partir del disseny i el codi del *internalmail* original- . A la MoodleMoot 2007 a Càceres vaig presentar a tota la comunitat a en Toni Mas i el seu nou programari endorsant-lo com a solució millor que *Internalmail*. Tal com diu Eric S. Raymond a "The cathedral and the bazaar" cal passar la torxa a algú altre quan hom no es vol o no pot ocupar-se més d'un projecte de programari. He d'agrair a en Toni Mas aquesta oportunitat, ja que no volia deixar sense suport els usuaris d'*Internalmail*

Atenea

Diversos avatars van causar que *Internalmail* fos escollit com a plataforma de

²⁰² A Març de 2008 s'hi ha d'afegir les releases per a Moodle 1.9 i un considerable increment de descarregues.

correu electrònic intern en la instal·lació de Moodle a la UPC: Atenea (<http://atenea.upc.edu>) Avui amb més de 30.000 estudiants inscrits.

De resultes d'això em vaig veure com a assessor tecnològic d en el procés d'implantació de Moodle a la UPC. També em vaig encarregar de la formació (presencial) en l'ús de Moodle als professors de la UPC i del curs online de suport al professorat de la UPC en la plataforma Atenea. Els becaris de suport a Atenea encara són antics membres del DFWikiteam.

Encarregar-me de la formació de formadors durant la implantació d'Atenea m'ha permès aprendre i comprendre moltes coses sobre la introducció de les TIC a la formació universitària.

Què més podem dir de NWiki? A data de Desembre de 2007:

- En fòrums de Moodle.org
 - Missatges amb referència a dfwiki : 1260 missatges
 - Missatges amb referència a nwiki: 750 missatges
 - Participació Ludo(Marc Alier): 1070 missatges
 - Participació Jordi Piguillem: 380 missatges
- La Universitat de Barcelona el 2007 ha posat en marxa la instal·lació més gran de Moodle d'Espanya amb 80.000 estudiants matriculats. NWiki està instal·lat al servidor de la UB, on és usat en múltiples activitats d'innovació docent promogudes per la Lluisa Núñez. L'equip de la Lluisa gaudeix del suport tècnic de franc que el DFWikiteam els ofereix. (La UPC misteriosament no usa NWiki.)

A continuació es detalla la llista de projectes de fi de carrera que han contribuït en aquesta recerca.

Estudiant	Titulació	Projecte	Objectius assolits
Pablo Casado i Isaac Leiva	ETIG	Sistema de simulació de Rols	Desenvolupament d'un prototipus d'un entorn basat en web per desenvolupar activitats educatives de simulacions a ROL
Raimón Artigues i Oriol de La Vega	ETIG	Internalmail	Desenvolupament del mòdul Internalmail per a Moodle 1.4
Javier Molina i Jordi Ingles	EI	Internalmail	Re-implimentació del mòdul Internalmail per a Moodle 1.5
David Castro i Ferran Recio	ETIG i ETIS	DFWiki	Desenvolupament del mòdul DFWiki per a Moodle 1.5
Gilbert Brenes i Bernardino Todolí	EI	DFWiki	Ampliació de funcionalitats del Mòdul DFWiki per a Moodle 1.5: curs format DFWiki i mòdul Wikibook

Estudiant	Titulació	Projecte	Objectius assolits
Jordi Piguillem Poch	ETIG	NWIKI	Convertir del mòdul DFWiki en el mòdul Wiki (NWiki) per a Moodle 1.6 i posteriors complint amb els requeriments imposats per Martin Dougiamas
Roser Bohigas, Agatha Prats,	ETIG	NWIKI	Primera versió de sistema d'avaluació per NWiki
Carlos Bricios	EI	NWIKI	Sistema de votacions i Ranking.
Antonio i Juan Castaño	ETIG	NWIKI	Millores estabilitat
Manuel Carrasco i Marc Català	ETIG	NWIKI	Actualització a Moodle 1.7
Oriol Nieto i Alex Moreno	EI	NWIKI	Integració de NWiki amb tiddlywiki.
Didac Calventus	EI	NWIKI	Parser Format Mediawiki
Juan Luis Patton i Pablo Rodriguez	EI	NWIKI	Migració de continguts des de l'antic Wiki de Moodle.
Laura Montagut i David Gomez	EI	NWIKI	Refactoring i neteja de codi
Esther Galimany i Modesto Caballero	EI	Timelines	Eina per visualitzar les dades d'un curs de Moodle com a cronograma.
Katia Maeso i José Fernandez	ETIG	NWIKI	Adaptació de NWiki a normatives accessibilitat XHTML.
Carles Ferreiro i Ivan Ribeiro	EI	Internalmail	Adaptació de Internalmail a Moodle 1.6, 1.7 i 1.8
Marc Fite i Albert Gasset	EI	NWIKI	Integració de NWiki amb OpenOffice.
Javier de la Torre	ETIG	NWIKI	Nou sistema d'avaluació.
Gonzalo Serrano	EI	NWIKI	Bloquejos en edicions concurrents, edició per seccions i parser per a Wiki Creole 1.1
Pablo Casado.	EI	OKI	Estudi i implementació d'un connector de Moodle segons l'estàndard OKI http://oki-project.org Aquest projecte s'ha fet conjuntament amb la UPCNet, la UOC i el MIT. Ha estat finançat dins el projecte CAMPUS http://campus.cat Amb en pablo també hi han treballat en Jordi Piguillem, l'Albert Gasset, en David Castro i en Ferràn Recio
David Castro i Ferran Recio	EI	Webservices Moodle	A petició de Martin Dougiamas s'estan desenvolupant les interfícies webservices per a la propera versió de Moodle.

A tots ells els estic profundament agraït per la feina feta i l'entusiasme que han demostrat.

Entre el 10 de Febrer de 2008 i el 24 de Febrer del 2008 la comunitat Moodle va votar quin mòdul wiki ha de ser el mòdul wiki oficial de Moodle a partir de la seva versió 2.0. Un candidat era el OU-Wiki realitzat per la Open University d'Anglaterra, desenvolupat per Sam Marshal; l'altre era NWiki.

El vot de la comunitat ha estat per a NWiki. Es a dir: NWiki serà usat per desenes de milions d'usuaris arreu del mon, traduït a més de 50 llengües i usat com a plataforma servidor per projectes com el OLPC.



FIG 10.10 MARTIN DOUGIAMAS ANUNCIANT QUE EL NEW WIKI S'INCLOURÀ A LA DISTRIBUCIÓ 2.0 DE MOODLE.

10.5 Metodologia de gestió del projecte DFWiki: una aproximació educativa al desenvolupament de programari

El DFWikiteam està format per estudiants de les enginyeries en informàtica de la UPC mentre realitzen el seu projecte de fi de carrera i per alguns d'ells que col.laboren com a becaris voluntariosos. Desenvolupar programari comptant exclusivament amb estudiants amb poca o cap experiència en projectes reals és un repte a diversos nivells (formació, gestió, control de qualitat, motivació); si aquest programari s'ha de distribuir (sigui de forma lliure o cobrant per ell) a més incorpora una responsabilitat amb els usuaris que usaran aquest programari. Tot això es suma a la responsabilitat que tinc com a professor de fer que aquesta darrera activitat acadèmica (que és el projecte de fi de carrera) sigui una experiència educativa tan profitosa com sigui possible.

En dos anys he dirigit 34 projectes de fi de carrera d'estudiants del DFWikiteam; l'aritmètica ens diu que això és una mitjana de 8.5 projectes de fi de carrera **completats** per quadrimestre lectiu; el sentit comú ens diu que són molts projectes, sinó massa. Per poder ser capaç de dirigir aquest volum d'estudiants, i crear quelcom positiu en tot el procés, vaig haver de desenvolupar una metodologia de treball.

El primer que calia tenir en compte era el fet que els projectistes havien d'aprendre durant el seu projecte. Sembla una afirmació obvia, però moltes vegades els arbres no ens deixen veure el bosc, i quan estem immersos en un projecte oblidem fets elementals com aquest. Quants professors i investigadors oblidem que els seus becaris han d'aprendre mentre els fan la feina més feixuga? Que els membres del DFWikiteam aprenguin no és solament un imperatiu deontològic, sinó una necessitat orgànica del projecte DFWiki.

Els estudiants han d'aprendre i molt durant el seu pas pel DFWikiteam perquè:

- En depèn directament la qualitat de la seva feina.
- Estaran motivats pel projecte.
- A mig plaç farà que nous estudiants vulguin formar part del DFWikiteam.

Per tant la metodologia de gestió de projectes que jo adoptés havia de contemplar el projecte com una activitat educativa, un procés pedagògic. Tenint diversos projectistes treballant en el mateix projecte, o en subprojectes relacionats que comparteixen codi (programari lliure) obliga a considerar el projecte com un procés de treball en equip. Si aconseguia fer que els projectistes col.laboressin estaria implementant una experiència

de construccionisme social pura i dura. Des del nom del grup de treball (DFWikiteam) a la forma de tractar amb els estudiants - fent reunions sempre en grup (de vegades al bar de la facultat) tractant els assumptes de cadascú entre tots i fent que s'ajudin els uns als altres - passant per les eines de comunicació (CVS, forums i wikis) fins hi tot fent que escriguessin les memòries de forma col·lectiva en una wiki -fet que em va costar una visita a la oficina del cap d'estudis- tota la gestió dels projectes de fi de carrera els transmet aquesta sensació d'equip de treball.

D'altre banda havia d'enfocar el procés de treball des d'un punt de vista de gestió de projectes, d'enginyeria i del context del programari lliure. A partir de la meua experiència prèvia -com a fundador i cap de projectes en una empresa de desenvolupament de programari i com a professor de gestió de projectes informàtics-, de l'estudi de bibliografia de gestió de projectes i sobre els processos del programari lliure i d'experimentar durant dos quadrimestres - havent lliurat les primeres versions del DFWiki i Internalmail- vaig poder formular la metodologia de treball de DFWikiteam. Òbviament, estant en un context de coneixement lliure, vaig fer publica aquesta metodologia en la comunitat Moodle.org²⁰³ i, convidat per l'Enric Mayol i la Cristina Gomez, en una ponència en el Seminari de Sistemes d'Informació del programa de doctorat en software del departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics (LSI) de la UPC del que soc professor.

Free and Open Source Software project management with grade students as developers. The Ludo approach.

0st Directive. Team work.

Use teams instead of single developers. Assemble them in couples related to the same project/subproject.

This improves dramatically the quality of the work, the learning curve and the commitment.

1st Directive. Assemble and train your team.

Train to learn :

- The main system and its philosophy*
- The main system code structure and how to modify it.*
- The host community*

Have a period of 1 month making a simple modification.

²⁰³ <http://moodle.org/mod/forum/discuss.php?d=33741> Novembre 2005

Don't go further with the development until you're ready.

2nd Directive. Don't analyze (/ formalize) completely your requirements. !!!!

Are you sure that you can foresight all the requirements? Are you sure that all the features you design will be useful and that at the end you'll have all you need?

If the answer is no then :

Concrete a set of simple requirements. Try to bound it to something that can be coded and tested in two weeks. Then look at what you've got and how to improve it. And repeat the operation.

3rd Directive Keep it simple. (For your own sake)

Make sure that your developers don't overcode or overdesign. Just code what you need to be implemented till the next iteration.

Keep it simple !!! There'll be plenty of time for complications!!!

4th Directive Test it, test it and test it.

Focus on the testing mechanism.

As soon as you start testing the better.

Release even the very early versions to the community.

Use automatic testing tools.

5th Directive. Get rid of the ugly code. Refactoring please!!!

The new requirements you meet makes your simple design obsolete.

No problem!!! Dump it and do it again!!!

6th Directive. Focus on the Host Community way.

7th Directive. The show must go on?

Where am I, where I'm going, is here where I want to be ? Ask these questions often.

8th Directive. Commitment

You're the director, customer, counselor and lead developer...

Your team has to feed from your passion and commitment to the project.

They have to automatically come to you if they have any doubt suggestion, mad idea or joke. Your commitment has to fuel the team spirit. And this is impossible if you don't believe in the project and the team, and you don't enjoy the ride.

If you want it you have to believe.

9th Pass the torch.

Be aware that either you or the members of the team will eventually abandon the quest.

10.6 De la didàctica al programari i del programari a la didàctica

“Moodle as a software contains some knowledge about teaching online, just like a cup contains some knowledge about how to contain a liquid and drink it. Some can use it as a weapon, but those are few, most use it to drink. Same happens with Moodle”
Martin Dougiamas. MoodleMoot 2008 Heidelberg Març 2008

NWiki és un programari wiki equipat amb extensions específiques per al seu ús en educació. Veiem quines són i quin és el seu propòsit recordant els patrons d'aplicació didàctica dels wikis en educació descrits a [9.4]:

Consideracions prèvies:

1. Instal·lació

S'ha de configurar correctament la aplicació wiki, en un servidor que no ocasioni massa problemes de connexió on es facin còpies de seguretat regularment. (...)

2. Integració amb l'entorn de treball.

En el grau que sigui possible s'hauria de facilitar l'accés al sistema wiki als estudiants. El cas ideal és que el wiki estigui integrat en el campus virtual del centre on els estudiants ja estiguin acostumats a accedir. (...)

- NWiki està integrat en Moodle, per tant si s'usa aquest entorn com a plataforma de treball està integrat i el professor no ha de realitzar activitats d'instal·lació addicionals.

3. Facilitar el primers passos a l'estudiant.

Els estudiants han de poder usar el wiki. (...) El sistema Wiki ha de funcionar en una llengua que els estudiants coneguin.

NWiki es pot usar amb el llenguatge de marques de l'antic wiki de Moodle (eWiki) amb el editor WYSIWYG de Moodle, amb el llenguatge de marques Mediawiki (el de Wikipedia, i per tant el més usat arreu) combinat amb el llenguatge de marques unificat Wiki Creole.

NWiki proporciona un block de Moodle que facilita la creació de noves pàgines.



5. Feedback

Cal fer un seguiment regular de la activitat al wiki i contrastar-ho amb els estudiants. Les estadístiques d'accessos a pàgines. Permet controlar si els estudiants usen o no el material, saber quin material és més útil i quin material no és accessible o no es accedit.

8. Escriptors i lectors

Cal recordar que tot participant en un wiki és un lector i un escriptor del wiki. S'ha de potenciar els dos rols.

NWiki s'integra amb el sistema de registres d'activitat de Moodle. Una de les darreres contribucions del DFWikiteam a Moodle és l'eina de visualització dels registres en forma de Timeline. Moodle registra en els registres tant les lectures com les escriptures del wiki.

La forma en que el contingut evoluciona també dona molta informació: en funció dels comentaris i modificacions a les pàgines, el professor pot esbrinar què és el que els estudiants estan comprenent correctament i el que no.

NWiki implementa dos mètodes de visualitzar les diferències entre les diferents edicions de les pàgines de la wiki, per facilitar la tasca en funció de quin tipus d'informació s'estigui cercant.

7. Concurrència.

Com que l'accés a la wiki es fa a través de la web es poden donar problemes de concurrència.

NWiki implementa control d'edicions concurrents i edició per seccions amb bloqueig a nivell de secció.

9.4.2 Patró: apunts editables

NWiki implementa un plug-in per importar dades des de Open Office. Així doncs un professor pot passar fàcilment els seus apunts fets en un processador de textos a un wiki. Aquest Plug-in encara no s'ha lliurat a la comunitat per motius estratègics de comunicació.

En entorns com Moodle que permet diversos modes de grups i fins hi tot es pot

implementar un wiki individual per a cada estudiant, es pot convertir l'estudi dels apunts en una activitat activa: es a dir un element avaluable del curs.

NWiki és compatible amb tots els modes de grups de Moodle.

NWiki implementa un sistema d'avaluació que permet al professor avaluar les activitats dels estudiants, tant individualment com en grup.

NWiki implementa un block que genera un índex de continguts jeràrquic que funció de l'arbre (o graf) d'enllaços entre les pàgines a partir de la primera pàgina del wiki o de la pàgina actual.

NWiki genera automàticament taules de continguts amb un índex dinàmic cap a les seccions i subseccions de cada pagina del wiki.

NWiki implementa una sintaxi estesa anomenada Wikibook que permet definir seqüències de lectura jeràrquica dels continguts d'un Wiki.

NWiki exporta continguts a format HTML o PDF.

NWiki permet exportar els continguts en un fitxer de backup (a més a més del backup estàndard de Moodle) i permet després restaurar els continguts (de forma total o selectiva) de les pàgines del Wiki en una nova activitat Wiki.

9.4.3 Patró Micropedia

NWiki implementa un block que genera un índex alfabètic de les pàgines del Wiki.

NWiki implementa un mecanisme de sinònims que permet associar una pàgina a altres noms. Això és útil quan es fa una re estructuració de continguts, ja que evita que es trenquin wiki-links quan es fusionen pàgines.

9.4.4 Patró Document de consens

NWiki implementa un mecanisme de votacions per pàgines i un block que mostra el rànquing de les pàgines.

NWiki implementa un block que avisa de les darreres actualitzacions de la Wiki i dels darreres modificacions de cada usuari o pàgina. Aquesta informació també es pot subscriure a través de RSS (Really Simple Syndication).

Finalment NWiki implementa un format de curs de Moodle on l'activitat principal del curs és el Wiki.

11. Conclusions i possible treball futur.

Aquests anys de treball i recerca han donat els seus fruits en termes de publicacions, programari lliurat a la comunitat, difusió de bones pràctiques i lliçons apreses. Un dels “perills” de la etnografia i la observació participativa, sigui o no virtual, és que l’investigador pot acabar esdevenint part de la comunitat observada. En el cas d’aquest treball així ha estat. I per això un possible treball futur en acabat aquest procés partirà des de Moodle com a comunitat i programari, i des del marc conceptual que ha definit aquest treball de recerca.

Per a definir aquest possible treball futur i a mode de conclusions s’ha elaborat un document de “*visió i missió*”, de nou en primera persona, que es presenta a continuació:

11.1 Visió.

11.1.1 Moodle.

Veig Moodle.org, una comunitat de pràctica i d’aprenentatge.

La concepció i disseny de Moodle.org (comunitat i software) parteix d’unes idees que trenca la concepció “*mainstream*” en els LMS basats en web: Usar les TIC per generar un espai educatiu on compartir informació, treballar plegats i crear comunitat. En comptes de crear una plataforma des d’on transmetre “*continguts educatius enllaunats*”.

Per això Moodle.org, com a comunitat, atreu a innovadors, gent que es preocupa de millorar els processos educatius en general i en particular com les TIC poden millorar-los. A Moodle.org on s’hi col.labora, comparteix, crea i aprèn.

Veig com la comunitat Moodle.org estimula en els seus membres la adopció de la ètica Hacker, com en la majoria de comunitats relacionades amb el programari lliure. Però en Moodle.org aquest aspecte és molt rellevant donat el potencial impacte en la societat: si els educadors integren en si mateixos la ètica Hacker (i l’aproximació didàctica formulada en aquest treball (DCL)), llavors transmetran aquests valors ètics als seus alumnes; tant a través de la forma en que eduquin (integrant bones pràctiques “moodle” i DCL) com per “osmòsi”.

Veig com es malgasta energia en la comunitat Moodle.org. Els mateixos problemes tècnics/pedagògics es resolen ad-hoc una vegada darrere l’altre per manca d’una solució

general o mecanismes per comunicar-la. Els autors d'aquestes solucions ad-hoc no saben/poden fer arribar a la comunitat la seva proposta de solució; ja sigui perquè sigui massivament adoptada o per rebre feedback sobre com fer-ho millor i ajuda (codi, documentació, traduccions, etc.).

Això fa que Moodle no assoleixi tot el seu potencial.

Veig una relativa frustració entre alguns dels contribuïdors més actius de Moodle.org, donat que moltes vegades el fruit del seu treball queda en des-ús / no rep el reconeixement adequat / no arriba a tots els qui el poden aprofitar / no té prou impacte. Alguns dels Moodlers amb més potencia innovadora ja m'han manifestat que el seu "cor ja no està en Moodle i miren més enllà". El programari Moodle ja no és un producte absolutament innovador (és impossible mantenir-se en aquesta posició a la Internet del Segle XXI) i "s'està endurint"²⁰⁴.

No obstant veig que aquest és un mal necessari donat que Moodle ha de ser un producte solid i estable, a l'alçada de la competència del programari privatiu... i això requereix mantenir sota control - d'una o altre manera - el nucli del software distribuït com a Moodle.

11.1.2. El poder de l'educació

Veig que els interessos de la indústria del e-learning (els que tenen pes per definir estàndards i les practiques més esteses) no coincideixen amb els interessos de (les persones/humanitat/desenvolupament sostenible). Més aviat obeeixen a interessos de mercat i necessitat de convertir l'educació en una eina d'instrucció²⁰⁵ precisa.

Veig que cal que el poder i la responsabilitat de l'educació recaigui (especialment) sobre les persones (tot i que i també), organitzacions i grups socials que decideixen actuar com a *educadors, mestres, transmissors de coneixement... i ajudar als seus estudiants a extreure el millor que hi ha en ells*. Aquest poder sempre ha estat en les seves mans, sols cal que en siguin conscients. "¿Quin és el dit que pot canviar el destí del món?... el teu propi dit" (Willow, George Lucas)

Veig que cal que els educadors siguin conscients del seu poder i responsabilitat, perquè puguin ajudar als seus alumnes esdevenir persones conscients del seu poder per canviar

²⁰⁴ Comunicació personal.

²⁰⁵ L'ús de la paraula "instrucció" en aquesta frase en comptes d'altres com "formació" no és subtil sinó intencionada.

(millorar) el seu entorn i la seva responsabilitat d'actuar en conseqüència. Sobretot quan la generació present i les futures tenen la responsabilitat d'abordar el repte del desenvolupament sostenible.

Veig que Moodle.org com a producte, idea i comunitat permet/incita el educador a desenvolupar el seu potencial aprofitant l'impuls de canvi que porten les TIC.

11.2 Missió

Per tot l'exposat CAL CANALITZAR les energies de la comunitat, ATREURE els esforços i la il·lusió d'aquells que ja estan treballant per millorar tant Moodle, com el seu paper en processos educatius. OFERINT una possibilitat de transcendència i impacte del seu treball. O sia donar un marc de treball (forma) a uns esforços (energies) que ja s'estan donant però de forma desorganitzada.

Durant els darrers quasi 4 anys el DFWikiteam ha hagut de bregar per fer arribar a la comunitat Moodle els seus plantejaments didàctics sobre l'us de Wikis en educació (presencial i no presencial) dipositats en un mòdul del programari Moodle (com el coneixement sobre com contenir líquids en una copa), i altres mòduls com el Internalmail, que incorpora la necessitat de contextualització dels correus electrònics relacionats amb la activitat educativa).

Cada comunitat FLOSS té unes característiques pròpies, unes formes de treballar, evolucionar i governar-se. Moodle no és pas diferent. El DFWikiteam ha après aquestes formes de treballar a base de prova, error i tornar-ho a provar. Aquest coneixement sobre com aconseguir participar en el desenvolupament com a producte s'ha de transmetre a molts membres de la comunitat que ho estan esperant (desenvolupadors, professors, teòrics de la pedagogia, organitzacions educatives, empreses, Moodle partners... etc).

Però Moodle ha d'esdevenir prou estable i estàndard perquè grans universitats, departaments d'educació i empreses es puguin decantar per usar-lo davant la temptació d'altre programari privatiu o no; basant-se en la estabilitat i solidesa de Moodle com a producte, a més de la seva idoneïtat pedagògica.

Des de quasi l'inici del projecte Moodle, Martin Dougiamas ha hostatjat en el repositori de codi de Moodle i el propi Moodle.org, un espai per als projectes de contribució de tercers, anomenat "contrib". Moodle.org manté una base de dades de tots els projectes de

contribució on es poden trobar mòduls alternatius (com DFWiki), disseny gràfic, integracions amb altres sistemes i tot tipus de modificacions a Moodle.

Però aquesta base de dades no aporta informació sobre la qualitat dels mòduls en “contrib”. Quina és la opinió dels usuaris al respecte del mòdul? Existeix un equip de suport continuat? Continua en marxa el desenvolupament? La comunitat no atorga cap tipus de reconeixement als desenvolupadors de “contrib”. En no existir mesura de la qualitat les organitzacions, empreses i els “Partners²⁰⁶” de Moodle no usen aquests mòduls.

Per tant cal organitzar “contrib” i fer que es converteixi en una font autèntica de contribució. He plantejat aquest projecte a en Martin Dougiamas (i a molts altres membres de la comunitat Moodle) i està d’acord en que és un projecte interessant de futur.

També és necessari un replantejament de la arquitectura de Moodle. Per una banda ha de facilitar la tasca als desenvolupadors, oferir API’s més estables (d’una versió a l’altre) i estructurades. D’altre banda cal proporcionar mecanismes interoperabilitat estàndards perquè altres aplicacions puguin integrar-se amb Moodle. En aquest sentit he rebut l’encàrrec d’en Martin Dougiamas de desenvolupar aquesta capa interoperabilitat per a Moodle²⁰⁷ amb l’ajuda del DFWikiteam present i futur.

Així doncs hi ha molta feina per fer.

*“Let’s see what’s out there..
Engage!”*

Jean Luc Picard. Star Trek The Next Generation

206 Empreses amb un acord de col.laboració amb Moodle

207 http://blogs.dfwikilabs.org/moodle_ws

Publicacions, ponències i participacions en congressos vinculades a la tesi²⁰⁸

- Alier, Marc; Barceló Miquel (2004). "Elearning and Engineering Education: Some examples" Conference Innovation, Good Practice and Research in engineering Education. 7-9 June 2004 University of Wolverhampton , Wolverhampton, England
- Alier, Marc. (2005) "Creación de contenidos con DFWiki. Presente y Futuro" MoodleMoot '05 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria 1 -2 Dec 2005. Las Palmas. Islas Canarias. España.
Online: <http://www.campusvirtual.ulpgc.es/moodlemoot05/comunicaciones.php>
- Alier, Marc. (2005) "Moodle" IV Jornades Jornades Programari lliure"(Ponència Convidada)
Online: <http://www.jornadespl.org/> Barcelona 7 Jul 2006 Speech
- Alier, Marc; Barceló Miquel. (2005) "E-LEARNING and SOCIAL CONSTRUCTIVISM". Conference: Development of SME's and Revitalization in Lianing 14 - 23 July 2005 Dalian Maritime University Dalian (China)
Online: <http://www.edecad.info/&sim=&id=584&pagetype=20#>
- Alier, Marc; Barceló Miquel; Casado, Pablo. (2005) " An eLearning Game on Management of Computer Projects". Conference: Development of SME's and Revitalization in Lianing 14 - 23 July 2005 Dalian Maritime University Dalian (China)
Online: <http://www.edecad.info/&sim=&id=584&pagetype=20#>
- Alier, Marc; Barceló Miquel. (2005) "An application of social constructionism and open source". MCTE2005 III International Conference on multimedia & ICT's in Education . 7-10 June 2005.
Online: <http://www.formatex.org/micte2005/>
Acta de congresos: Recent Research Developments in Learning Technologies (2005) ISBN: 609-5994-5 , Formatex, Badajoz 2005
- Alier, Marc; Barceló Miquel. Casado, Pablo. (2005) "Jugando a definir proyectos infomráticos". MCTE2005 III International Conference on multimedia & ICT's in Education . 7-10 June 2005.
<http://www.formatex.org/micte2005/>
Acta de congresos: Recent Research Developments in Learning Technologies (2005) ISBN: 609-5994-5 , Formatex, Badajoz 2005
- Alier, Marc; Casado, Pablo; Casany Maria José .(2006) "Programari lliure en dispositius mòbils". (Ponència Convidada) V Jornades Jornades Programari lliure" <http://www.jornadespl.org/> Barcelona 7 Jul 2006
- Alier, Marc. (2006). "Lions Tigers and Wikis ... Oh My". Moodle Newsletter n^a2 <http://moodlezine.org>
- Alier, Marc. (2006). "El wiki un camino hacia el trabajo colaborativo en el aula". Revista Online Bits Espiral n^a6 ISSN: 1697-1345

- Alier, Marc. (2006). "DFWiki com a plataforma base per a un sistema col·laboratiu de creació de continguts" (Ponència Convidada) Jornada - El Moodle-URV: Mostra d'experiències docents 15 Febrer 2006
Online: <http://www.sre.urv.es/sre/web/modules.php?name=News&file=article&sid=128>
- Alier, Marc. (2006) Taller: "DFWiki com a plataforma base per a un sistema col·laboratiu de creació de continguts "Congrés IX Edutec'06 <http://edutec.urv.net/>
- Alier, Marc. (2006) "Wikis en Moodle". (Ponència Convidada) MoodleMoot 2006 Universitat Rovira i Virgili
Online: <http://www.sre.urv.net/moodlemoot/index.php> Setembre 2006 .
- Alier, Marc (2006). Membre comitè científic. MoodleMoot 2006 Universitat Rovira i Virgili
- Alier, Marc; Casado, Pablo, Casany, María José (2006) "Redefiniendo el papel de los contenidos en entornos de aprendizaje colaborativo: Nuevos desarrollos en Moodle." Online Educa Madrid 2006 <http://www.online-educa-madrid.com/programme.php> presentation
Llibre d'actes: Libro de Actas , ED. ICWE GmbH Brelin ISBN 3-9810562-0-5
- Alier, Marc, Casado, Pablo; Casamajó, Jordi; Santanach, Francesc. (2007) "Proyecto Campus un sistema de integración" IV Simposio sobre diseño, evaluación y desarrollo de contenidos reeducativos eutilizables. Universidad Euskal Herria. Bilbao - ESPAÑA (19.09.2007 - 20.09.2007).
Online <http://spdece07.ehu.es/html/comunicaciones.htm>
- Alier, Marc; Piguillem, Jordi; Santanach, Francesc. (2007)."The Campus project". PHP & O.K.I. Community Summit. Univerity of Middlebury. Middlebury (Vermont) - EEUU
Online: <https://segue.middlebury.edu/index.php?&site=phpoki§ion=18684&action=site>
- Alier, Marc. (2007) "El Hobbit" MoodleMoot 2007. (Ponència Convidada) Universidad de Extremadura, Cáceres.
Online: <http://sntrv-moodle.unex.es/moodlemoot07>
- Alier, Marc. (2007) Membre comitè científic. MoodleMoot 2007. Universidad de Extremadura, Cáceres.
- Alier, Marc; Casany, María José. (2007) "Creant comunitats d'aprenentatge en entorns semipresencials". Universitat de Barcelona. Xarxa Edusost.cat.
- Alier, Marc. (2007) "Educación, TIC y Desarrollo Sostenible" III Jornadas de Nuevas Tecnologías, Comunicaciones e Informatica. Universidad de Huelva. Huelva
- Alier, Marc. (2007) "A social constructionist approach lo learning communities:Moodle" Capitol XV en Militiadis D Lytras. (Editor) (2007) "Open Source for Knowledge Management: strategies beyond tools". Idea Group Publishing. Hersley. EEUU. ISBN 1-59904-117-0 (hardcover) -- ISBN 1-59904-118-9 (softcover) -- ISBN 1-59904-119-7 (ebook)
- Alier, Marc; Casany, María José(2007) "A mobile extension of a Moodle Web based virtual classroom" Echallenges 2008. La haya. Holanda.

Alier, Marc; Sengues, Max. (Pendent publicació 2008) "Virtual Worlds as environment for learning communities" en "Knowledge Networks: The Social Software Perspective." Edited by Lytras, Tennyson, Ordonez De Pablos
Anunci editorial online: <http://www.igi-global.com/reference/details.asp?id=7772>

Alier, Marc; Casany, María José (2008) "Moodbile: extension of the Moodle classroom to the mobile environment". Maig 2008. M-Learning 2008. IADIS. El Algarve. Portugal.

Alier, Marc; Casany, Maria José (2008) "Creating learning communities in learning environment". Juliol 2008. Frontiers in Engineering Education 2008. WorldComp 2008. Las Vegas Usa.

Projectes

PROJECTE: Simulació de Gestió de Projectes Informàtics, basada en tecnologies de treball en grup (groupware) i interpretació de rols.

Finançat en la CONVOCATÒRIA D'AJUTS A LA MILLORA DE LA DOCÈNCIA 2004 de l'UPC 2003-2004.

TIPUS DE PROJECTE: Projecte d'innovació o millora docent finançat

ENTITAT FINANÇADORA: UPC DES DE: 01.07.2004 FINS A: 01.07.2005

RESPONSABLE: Marc Alier PARTICIPANTS: Miquel Barceló, Pablo Casado, Marc Alier

PROJECTE: Campus en Programari Lliure.

Online: <http://campus.cat> i <https://projectes.lafarga.cat/projects/campus/>

TIPUS DE PROJECTE: Recerca i desenvolupament.

ENTITAT FINANÇADORA: Cofinançat: Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació (STSI) de la Generalitat de Catalunya (66%), UPC(33%)

El projecte Campus ha estat un projecte en el que han col.laborat 7 universitats catalanes com a socis desenvolupadors i fins a 9 entitats més com a socis observadors.

DES DE: 01.01.2006 FINS A: 31/12/2007

RESPONSABLE: Marc Alier PARTICIPANTS (UPC): Marc Alier, María José Casany, Jordi Piguillem, Pablo Casado, Albert Gasset, David Castro, Càtedra de Programari Lliure de la UPC (<http://cpl.upc.edu>) i UPCNet

Participació en paquets de treball:

Paquet de treball 3: Disseny del sistema central i de seguretat.

Paquet de treball 4: Descripció de subsistemes.

Paquet de treball 5: Desenvolupament del sistema central i de seguretat

Paquet de treball 6: Desenvolupament dels subsistemes per facilitar el treball en col.laboració i el repartiment de responsabilitats

Paquet de treball 9: Marc legal i Comunitat.

Paquet de treball 10: Difusió i obertura del projecte

Premis

DFWiki Premiat en la "I convocatòria de Premis de Programari lliure de AGAUR" .

<http://www.gencat.net/agaur> Ferran Recio, David Castro i Marc Alier.

Altres accions de difusió

Ester Clos (2006) “L’èxit de Moodle demostra que les idees són més importants que les filigranes tecnològiques” Entrevista a Marc Alier. <http://lafarga.cat>

Blog: Orangooodling. Blog sobre societat de la informació, educació i tecnologia.
<http://orangooodling.blogspot.com>

Blog. Orangooodle. Blog sobre societat de la informació, educació i tecnologia. Idioma: català.
<http://orangooodle.blogspot.com>

Blog. Mossegalapoma.cat Blog sobre diversos temes vinculats a tecnologia i societat.
<http://mossegalapoma.cat>

Podcast. Moosegalapoma.cat Podcast sobre diversos temes vinculats a tecnologia i societat.
<http://mosseglapoma.cat>

Video. “Wikis hablando en plata.” Doblatge del video “Wikis in Plain English” de Commoncraft. Més de 140.000 visites a youtube.
<http://www.youtube.com/user/berridoso>

Video “RSS hablando en plata.” Doblatge del video. “RSS in Plain English” de Commoncraft. Més de 40.000 visites a Youtube.
<http://www.youtube.com/user/berridoso>

Projectes de cooperació

Diversos estudiants del DFWikiteam han participat en projectes de l’associació tecnologia per a tothom. TXT de la UPC.

Col.laboració i estada (Maig 2008 i Febrer 2009, previst) a la Universitat ESI de Burkina Fasso per instal·lar un servidor Moodle i formar l’equip de professors locals i cooperants.

Bibliografia.

- [Adell, 2005] Jordi Adell. “Del software libre al conocimiento libre.” Andalucía educativa, 51. 2005
Online: http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/Contenidos/IEFP/ANDALUCIA_EDUCATIVA/ANDALUCIA_EDUCATIVA/1133272276307_opinion.pdf
Accedit 4/8/2006.
- [Adell, 2007] Jordi Adell Segura, Antoni J. Bellver Torlà y Carles Bellver Torlà “Entornos virtuales de aprendizaje y estándares de e-learning”, Capítulo de libro pendiente de publicar.
- [Allen, 1982] William R. Allen, “Midnight Economist: Broadcast Essays III”, Los Angeles. International Institute for Economic Research. 1982
- [Amatrain, 2004] Xavier Amatrain. “Free software in education: a guide for its justification and implementation”. 2004
Online: <http://www.create.ucsb.edu/~xavier/FreeSoftware/FreeSoftwareEducation/FreeSoftwareEducation.html> Accedit 7/8/2006.
Traducció al català del mateix autor Online: <http://www.create.ucsb.edu/~xavier/FreeSoftware/ProgramariLliureEducacio.pdf>
- [Anderson, 2006] Paul Anderson, “What is Web 2.0, considerations and implications for education”. JISC 2006.
Online: <http://www.scribd.com/doc/8516/what-is-web-2-020Jisc> Accedit 8/6/2007
- [Astolfi, 1999] Jean Pierre Astolfi “El ‘error’, un medio para enseñar”, Sevilla, 1999
- [Atwell, 2005]. G. Atwell. “What is the Significance of Open Source for the Education and Training Community?” Proceedings of the First International Conference on Open Source Systems, Genova, 11th-15th July 2005.
Online: <http://oss2005.case.unibz.it/Papers/OES/EK4.pdf> Accedit 2/5/2007.
- [Badia-Canal, 2004] Rosa Maria Badia, Ramon Canal. “Introducció a VLSI.” Barcelona, UPC.
Online: <http://studies.ac.upc.edu/FIB/DM/Introduccio.pdf> Accedit 15/2/2007
- [Banc Mundial, 2001] World Bank, “Annual Report 2001”, World Bank Group 2001
Online <http://www.worldbank.org/html/extpb/2001/wbar2001.htm> Accedit 13/12/2008
- [Barrand, 1995] Robert B. Barrand & John Tagg. “From Teaching to Learning: A new paradigm for Undergraduate Education”, Cahnge, vol 27, n°6 (Noviembre/diciembre 1995)
- [Barceló, 2000] Miquel Barceló i altres autors. “10 IMPACTES DE LA CIÈNCIA AL SEGLE XX”. Vic, Eumo Editorial, 2000 ISBN 978-84-7602-569-7
- [Barceló, 2000-1] Miquel Barceló, “Huevos de pascua”, Revista BYTE Num 60 - Temporal Marzo 2000
- [Barceló, 2001] Miquel Barceló, “Humo Sostenible”, Revista BYTE Num 71 - Temporal Marzo 2001

- [BECTA, 2006] BECTA.org “Open Source Software in Schools: A study of the spectrum of use and related ICT infrastructure cost”.
Online: http://www.becta.org.uk/corporate/publications/documents/BEC5606_Full_report18.pdf
Accedit 5/6/2007.
- [Beck-Andres, 2004] Kent Beck, Cythia Andres. “Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd Edition)”. Addison Westley Professional, 2004
- [Berens, 1998] Burce Berens. “The Open Source Definition”.
Online: <http://perens.com/Articles/OSD.html> Accedit 20/1/2006.
- [Berggren, Burgos, Fontana, Hinkelman, Hursh, Tielemans 2005] Anders Berggren, Daniel Burgos, Josep M. Fontana, Don Hinkelman, Vu Hung, Anthony Hursh and Ger Tielemans (2005). “Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS”.
Journal of Interactive Media in Education, 2005(02) ISSN: 1365-893X
- [Berners, 2000], Tim Berners Lee. “Tejiendo la red”. Madrid: Siglo XXI, 2000.
ISBN:84-323-1040-9
- [Biffani, 1999] Paolo Biffani. “Medio Ambiente y desarrollo sostenible”. Cuarta Edición. IEPALA Editorial 1999
- [Bravo, 2005] David Bravo, “Copia este Libro”, Ediciones Arroba 2005.
Online: <http://copiaestelibro.bandaancho.st/> Accedit 11/9/2007
- [Bryden, 2003] Bryden, A. “Open and Global Standards for Achieving an Inclusive Information Society.”
SIST Conference, Ljubljana, Slovenia, 19 de November 2003.
Online:
<http://www.iso.org/iso/en/commcentre/presentations/secgen/2003/ajb2003SISTspeech.pdf>
Accedit 20/10/2007
- [Brin, 1997] David Brin. “El efecto práctica”. Edicions B. Col.lecció Nova Ciencia Ficción nº97. Barcelona 1997
- [Brin, 1999] David Brin. “The transparent society.” Nova York: Perseus Books, 1999. ISBN:978-0738201443
- [Bush, 1944] Vannevar Bush. “Science Endless Frontier”. July 1945 (United States Government Printing Office, Washington: 1945)
Online: <http://www.nsf.gov/about/history/vbush1945.htm> Accedit 15/7/2006
- [Bush, 1945] Vannevar Bush, “As me may think”, The Atlantic Monthly July 1945.
- [Canadell, 2007] Angels Canadell, “”, Càtedra UNESCO de Sostenibilitat de la Universitat politècnica de Catalunya. Terrassa 2007.
Online: <http://www.catunesco.upc.edu/arxiu/l1libres/educacio-sostenible.pdf> Accedit 20/12/2008
- [Carbonell, 2007-1] Eudald Carbonell, “Ciencia Social”, article publicat al diari El Mundo 18 Juliol 2007 Edició Catalunya.
Online al bloc d'Eudald Carbonell: <http://blocs.tinet.cat/blog/el-bloc-deudald-carbonell/category/258/articles-mundo/2007/07/30/ci-ncia-social> Accedit 11/9/2007
- [Carbonell, 2007-2] Eudald Carbonell, “El naixement d'una nova consciència” Ed. Ara, Barcelona 2007.

- [Casado, 2007] Pablo Casado, “Información Operativa, Inteligencia Militar, Empresa y Web-Mining”, Hard life of a Techno Geek (Blog) 2007.
Online: <http://hardlifeofapo.blogspot.com/2007/04/informacin-operativa-inteligencia.html>
Accedit 5/10/2007
- [Castells, 1996] Manuel Castells, “La era de la información: Economía, sociedad y cultura, (Volumen 1 de La sociedad red)”, Madrid, Alianza Editorial, 1997 / ”The Rise of the Network society, The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. I”. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell (1996)
- [Castells, 1997] Manuel Castells, “The Power of Identity, The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. II.” Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell (1997)
- [Castells, 2000] Manuel Castells, “The End of the Millennium, The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. III”. Cambridge, MA; Oxford, UK: Blackwell (1998)
- [Castells, 2001] Manuel Castells, “The Internet Galaxy. Reflections on the Internet, Business and Society”. Oxford UP (2001)
- [Cebrian, 1998] J.L. Cebrian. “La red.” Madrid: Taurus, 1998.
- [Ceruzzi, 1998] Paul E. Ceruzzi. “A history of modern computing”. The MIT Press, Massachusetts 1998.
- [Cifolilli, 2003] Andrea Cifolilli, “Economics of the Open Source hijacking and the declining quality of the online digital information resources: A case for copyleft”. First Monday.
http://www.firstmonday.org/issues/issue9_9/cifolilli/
- [Clough-Mungo, 1992] B. Clough, P.Mungo. “Los piratas del chip”. Barcelona: Ediciones B, 1992.
- [Crawford, 1983] S Crawford .”The origin and development of a concept: the information society”. Bull Med Libr Assoc. 1983
- [Cole, 2005] Jason Cole, “Using Moodle” O'Reilly, 2005
- [Couros, 2007] Alec Valentino Couros, “Examining the open movement: possibilities and implications for education”, Tesi Doctoral de Filosofia, University of Regina. 2007.
Online <http://www.scribd.com/doc/3363/Dissertation-Couros-FINAL-06-WebVersion> Accedit 22/12/2007
- [CreativeCommons] Creative Commons. “Creative Commons Licenses”.
Online: <http://creativecommons.org/about/licenses/meet-the-licenses> Accedit 21/1/2006
- [Cunningham, 2000] Ward Cunningham et altr. “Hacker or hero? - extreme programming today” Conference on Object Oriented Programming Systems Languages and Applications.
Online: <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=367892> Accedit 12/12/2008

- [Delors, 1996] Jaques Delors et alt. “E N C I E R R A U N T E S O R O Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el Siglo XXI ” UNESCO 1996.
Online http://www.unesco.org/delors/delors_s.pdf Accedit 12/12/2008
- [De la Torre, 2007] Anibal de la Torre, “El verdadero problema del sistema educativo español”, Bitacora de anibal de la Torre 2007.
Online: http://www.adelat.org/index.php?title=el_verdadero_problema_del_sistema_educat&more=1&c=1&tb=1 Accedit 12/12/2008
- [Denzin & Lincoln, 2000] Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2000). “The handbook of qualitative research” (2nd ed.). Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- [De Pedro, 2006] Xavier De Pedro , “ Cómo evitar el 'café para todos' al evaluar trabajos en grupo, y de paso, estimular el aprendizaje reflexivo: resultados preliminares en el marco del proyecto AWikiForum.” Entorns col·laboratius per aprendre: Comunitats Virtuals d'aprenentatge . ISBN: 84-611-0299-1.
Online: http://ciberespiral.net/jornada2006/je06_xdepedro.pdf Accedit 22/12/2008
- [De Pedro et Alt, 2006-1] De Pedro, X. Rieradevall, M., López, P.; Sant, D., Piñol, J., Núñez, L., Llobera, M. “Writing documents collaboratively in Higher education using Traditional vs. Wiki methodology (I): QUALITATIVE results from a 2-year project study”. A Libro de Comunicaciones del 4º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (<http://cidui.upc.edu>) 2006 . ISBN: 84-7653-886-3.
Online: <http://uniwiki.ourproject.org/Article+Wikis> Accedit 22/12/2008
- [De Pedro et Alt, 2006-2] De Pedro, X., Rieradevall, M., López, P., Sant, D., Piñol, J.; Núñez, L., Llobera, M. Writing documents collaboratively in Higher education using Traditional vs. Wiki methodology (II): QUANTITATIVE results from a 2-year project study. A Libro de Comunicaciones del 4º Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación (<http://cidui.upc.edu>).2006 . ISBN: 84-7653-886-3.
Online: <http://uniwiki.ourproject.org/Article+Wikis+2> Accedit 22/12/2006
- [Descartes. 1637] Rene Descartes “Discurso del método” Espasa Calpé, Colección Austral.1989
- [Dodds, 1999] T. Dodds. ‘Non-Formal and Adult Basic Education Through Open and Distance Learning in Africa’, Centre for External Studies, University of Namibia, 1999.
- [Dougiamas, 1998] Martin Dougiamas. “A journey into constructivism.” 1998
Online: <http://dougiamas.com/writing/constructivism.html> Accedit 14 5/2/2007.
- [Dougiamas, 2003] Martin Dougiamas, & Taylor, P. C. (2003). “Moodle: Using learning communities to create an open source course management system” Proceedings of the EDMEDIA 2003 Conference, Honolulu, Hawaii.
- [Dyson, 1998] D. Dyson. Release 2.0. Barcelona: Ediciones B, 1998.
- [Dornfest, Bausch, Calishain, 2006] Rael Dornfest, Paul Bausch, Tara Calishain (2006) “Google Hacks, Third Edition Tips & Tools for Finding and Using the World's Information”, Oreilly ISBN: 0-596-52706-3

- [Downes, 2001] Stephen Downes. "Learning Objects: Resources for Distance Education Worldwide." The International Review of Research in Open and Distance Learning, 2 (1).
Online <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/viewFile/32/81> Accedit 20/10/2007
- [Drucker, 1969] Peter Drucker. "The Age of Discontinuity". London: Heinemann 1969.
- [Dyllick, 2002] T.Dyllick & K.Hockerts. "Beyond the business case for corporate sustainability", Wiley InterScience 2002.
Online:<http://www.interscience.wiley.com> Accedit 10/2/2006
- [Ebersbach, 2005] Anja Ebersbach · Markus Glaser · Richard Heigl "Wiki - Web Collaboration" Springer 2005
- [Edwards, 2004] K. Edwards "Epistemic Communities, Situated Learning and Open Source Software Development" MIT 2004
Online: <http://opensource.mit.edu/papers/kasperedwards-ec.pdf> Accedit 15/9/2006.
- [Echeverria, 1994] J. Echeverria. "Telépolis." Barcelona: Destino, 1994
- [Eisenberg, 2005] J.D. Eisenberg "OASIS OpenDocument Essentials. Using OASIS OpenDocument XML" 2005. Website.
Online: <http://books.evc-cit.info> Accedit 2/10/2006.
- [Faber, 2002] B.D. Faber. "Educational Models and Open Source: Resisting the proprietary University". Proceedings of the 20th annual international conference on Computer documentation, Toronto, Ontario, Canada, 2002. ACM Special Interest Group for Design of Communications Online:http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=584961&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=15151515&CFTOKEN=6184618
Accedit 12/6/2007
- [Fairholme, Dougiamas & Dreher, 2000] Fairholme E., Dougiamas, M. and Dreher, H. "Using on-line journals to stimulate reflective thinking", Teaching and Learning Forum 2000, Curtin University of Technology.
Online <http://lsn.curtin.edu.au/tlf/tlf2000/fairholme.html> Accedit 12/11/2007
- [Feng, 2003] Feng, P. "Studying Standardization: A Review of the Literature." Proceedings of the 3IEEE Conference on Standardization and Innovation in Information Technology (SIIT 2003), 22-24 October, Delft, The Netherlands. New York: IEEE Press
- [FSF-1] Free Software Foundation. Website.
Online: <http://fsf.org> Accedit 17/1/ 2007
- [Forrester & Morrison, 1990] T. Forrester & P.Morrison, "Computer ethics: Cautionary Tales and Ethical Dilemmas in Computing". Oxford: Basil Blackwell Ltd., 1990.
- [Free Culture Manifesto]Students For Free Culture, "Free Culture Manifesto",
Online <http://freeculture.org/manifesto/> Accedit 10/6/2007

- [Friesen, 2004] Friesen, N. "Three Objections to Learning Objects and E-learning Standards." En R. McGreal (Ed.), (2004). Online Education Using Learning Objects. London: Routledge. Online <http://www.learningspaces.org/n/papers/objections.html> Accedit 2/10/2007
- [Fountain, 2005] Rene Fountain, "Wiki Pedagogy", Profetic: Dossiers Technopédagogiques. 2005
Online: http://www.profetic.org/dossiers/rubrique.php3?id_rubrique=110 Accedit: 22/12/2008
- [Fuchs, 2007] Christian Fuchs, "Transnational Space and the 'Network Society'". In: 21st Century Society". Vol. 2. No. 1 Association of Internet researchers.
Online: <http://conferences.aoir.org/viewabstract.php?id=516&cf=5> Accedit 29/6/2007
- [G8 DOT Force] G8 DOT Force. "Creating a Development Dynamic, Final Report of the Digital Opportunity Initiative". 2001.
Online: <http://www.opt-init.org/framework.html> . Accedit 2/2/2006
- [Gibson, 1948] Gibson, William (1984). Neuromancer. New York: Ace Books. ISBN 0-00-648041-1
- [Giles, 2005] Giles, Jim (2005). "Special Report Internet encyclopaedias go head to head". Nature N^o 438
Desembre 2005
Online : <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7070/full/438900a.html>
Accedit Març 2008
- [Guerra & Hefferman, 2004] Guerra, T. & Hefferman D. (2004). The Guerra Scale: Learning circuits. Online: <http://www.learningcircuits.org/2004/mar2004/guerra.htm> Accedit 10/5/2007
- [GNU1] GNU is Not Unix, "What is Free software?"
Online: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html> Accedit 17/1/ 2007
- [GNU2] GNU is Not Unix, GNU General Public License
Online: <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> Accedit 19/1/2007
- [Harris, 2005] ICT for Poverty Reduction: Necessary but insufficient - a state-of-the-art review, by Roger Harris, 2005 APDIP eLibrary - United Nations Depevelopment Programme
Online: <http://www.apdip.net/resources/ict-poverty-reduction/21paperreview.pdf> Accedit 2/12/2006
- [Hafner & Markoff, 1991] K. Hafner, J. Markoff . "Cyberpunk: Outlaws and Hackers on the Computer Frontier." Nova York: Simon & Schuster, 1991.
- [Himanen, 2001] Petra Himanen, "The Hacker Ethic, and the Spirit of the Information Age", Random House, 2001, ISBN 0375505660
- [Hine, 1998] Hine, Christine. (1998) "Virtual Ethnography". Proceedings de la IRISS '98 Conference.
Online: <http://www.intute.ac.uk/socialsciences/archive/iriss/papers/paper16.htm> Accedit Febrer 2006
- [Hine, 2000] Hine, Christine. (2000) "Virtual Ethnography". London: Sage Publications.

- [Huo, 2007] Xia Huo, Lin Peng, Xijin Xu, Liangkai Zheng, Bo Qiu, Zongli Qi, Bao Zhang, Dai Han, and Zhongxian Piao "Elevated Blood Lead Levels of Children in Guiyu, an Electronic Waste Recycling Town in China", Environmental Health Perspectives Volume 115, Number 7, July 2007
Online: <http://www.ehponline.org/members/2007/9697/9697.html> Accedit 18/12/2008
- [IISD, 2006] International Institute for Sustainable Development. Website.
Online: <http://www.iisd.org/> Accedit 12/11/2006
- [Johnson, 1996] D.G. Johnson, "Ética Informàtica". Madrid: Ediciones de la Universidad Complutense, 1996.
- [Jonassen, 1999] Jonassen, D.H., Peck, K.L. & Wilson, B.G. "Learning with Technology: A Constructivist Perspective" Upper Saddle River, NJ:Merrill. 1999
- [Keynes, 1936] John Maynard Keynes. "The General Theory of Employment, Interest, and Money". 1936
Online: http://ebooks.adelaide.edu.au/k/keynes/john_maynard/k44g/index.html Accedit 12/12/2008
- [Klein, 2007] Naomi Klein, "The Shock Doctrine: the Rise of Disaster Capitalism" ISBN-10: 0676978002 Knopf Canada, Sep 4 Setembre 2007
- [Kuznets, 1966] Simon Kuznets : "Modern Econòmic Growth": rate structure and spread. Yale University Press. 1966.
- [Langhoff, 2007] Martin Langhoff, "Moodle y OLPC", MoodleMoot 07 Cáceres. Universidad de Extermadura, Careres. 16 Octubre 2007.
Online audio y dispositives disponibles: <http://orangoodling.blogspot.com>
- [Lessig, 2004] L. Lessig. "Free Culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity." New York, The Penguin Press, 2004.
Online: <http://www.free-culture.cc/> Traducció castellà Online:<http://www.elastico.net/archives/001222.html> Online: 2/12/2006.
- [Lyotard, 1984] Jean-François Lyotard, " The Postmodern Condition". Manchester: Manchester University Press 1984.
- [Maldonado, 2002]Valencir Maldonado, "Educación, nuevas tecnologías y desarrollo humano La contribución de la educación y las nuevas tecnologías en el desarrollo humano de zonas menos favorecidas", 1er Congreso ONLINE del Observatorio para la CiberSociedad 2002.
Online: <http://www.cibersociedad.net/congreso/comms/g18maldonado.pdf> Accedit 22/12/2008
- [Malthus, 1798] Thomas Malthus "Assaig sobre el principi de població". 1798
- [Marx, 1959] Marx, Groucho. "Groucho and Me". ISBN: 0671677810 . Ed. Simon & Schuster 1989.
- [Mas, 2005] Jordi Mas. "Software Libre. Técnicamente viable, económicamente sostenible y socialmente Justo". Madrid Infonomia.com 2005.
Online: <http://www.softcatala.org/~jmas/swl/lilibrejmas.pdf> Accedit 01/06/2007

- [Masuda, 1984] Yoneji Masuda. “La sociedad interconectada como sociedad-postindustrial”, Fundesco, Madrid, Tecnos, 1984.
- [Mesarovic-McGinnis-West, 1996] Mesarovic, M D., McGinnis, D.L., and West, D.A. “Cybernetics of Global Change: Human Dimension and Managing of Complexity”. MOST Policy Paper 3, UNESCO, Paris, 1996.
- [McDonough, 2004] William McDonough, Michael Braungart. “The cradle to cradle alternative”. Worldwatch Institute 2004.
Online: http://www.mcdonough.com/writings/cradle_to_cradle-alt.htm Accedit 20/12/2004
- [Moody, 2006] Moody, G. Learning the lesson: Open content licensing. 2006
Online: <http://lwn.net/Articles/181374/> Accedit 18/4/2006
- [Moore, 2004] Michael Moore, “Fahrenheit 9/11”, Documental. <http://michaelmoore.com> 2004
- [Negroponte, 1995] Nicholas Negroponte. “Mundo digital.” Barcelona: Ediciones B, 1995.
- [OSI] Open Source Initiative. Website.
Online: <http://www.opensource.org/> Accedit 19/1/ 2007
- [Oreilly, 2005] Tim Oreilly. “What is Web 2.0”. Oreilly 2005.
Online: <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
Accedit 1/12/2005
- [Oreilly, 2007] Tim Oreilly. “What is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software ”, Social Science Research Network 2007.
Online: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1008839 Accedit 22/12/2008
- [Papert, 1987] Seymour Papert. “Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education ” National Science Foundation, 1987.
Online: <http://nsf.gov/awardsearch/showAward.do?AwardNumber=8751190> Accedit 11/8/2008
- [Pescaires, 2004] Bernat Pescaires, “Creative Commons”, CPLTE, 6-8-2004
Online: <http://cplte.blogspot.com/2004/08/creative-commons.html> Accedit 19/1/2007
- [Perrolle, 1987] J. Perrolle. “Computers and Social Change: Information, Property and Power. “Belmont (California): Wadsworth Publishing Company, 1987.
- [Plató, 370 BC] Plató: “La República.” El libro Aguilar. Madrid. 1988
- [PNUD, 2001] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolvament humà 1998.
- [PNUD, 2002] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolvament humà 1999.
- [PNUD, 2003] Naciones Unidas Informe sobre el desenvolvament humà 2000.
- [PNUD, 2001] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolvament humà 2001.
- [PNUD, 2002] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolvament humà 2002.

- [PNUD, 2003] Naciones Unidas Informe sobre el desenvolupament humà 2003.
- [PNUD, 2001] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolupament humà 2004.
- [PNUD, 2002] Naciones Unidas, Informe sobre el desenvolupament humà 2005.
- [PNUD, 2003] Naciones Unidas Informe sobre el desenvolupament humà 2006.
- [PNUD, 2003] Naciones Unidas Informe sobre el desenvolupament humà 2007.
- [Poe, 2006] Marshal Poe. "The Hive". The Atlantic Monthly. Magazine September 2006.
Online: <http://www.theatlantic.com/doc/200609/wikipedia> Accedit Setembre 2007
- [Pohl, 1987] Frederic Pohl. "La guerra de los mercaderes", 1986, Edició castellà: Ultramar editores, 1987.
- [Postman, 1994] Neil Postman. "Tecnòpoli." Barcelona: Llibres de l'Índex, 1994.
- [Prensky, 2001] M. Prensky. "Digital Natives, Digital Immigrants". 2001 Website. Online: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf> Accedit 8/8/2006.
- [Pressman, 2004] Roger S. Pressman. "Software Engineering, a practitioner Approach", Sisena edició. Mc Graw Hill, 2004.
- [Raymond, 1997] Eric S. Raymond. "La catedral y el bazar." 1997
Online: <http://es.tldp.org/Otros/catedral-bazar/catedrales-paper-00.html> Accedit 31/5/2004.
- [Raymond, 1999] Eric S. Raymond. "The Cathedral and the Bazaar: Musing on Linux and open Source by an Accidental Revolutionary." Sebastopol, CA., O'Reilly and Assoc. 1999.
- [Raymond, 2004] Eric S. Raymond. "Open Minds, Open Source." Analog, june-july 2004,
Online: <http://www.catb.org/~esr/writings/analog.html> Accedit 2/8/2006.
- [Reigeluth, 1999] CM Reigeluth "Instructional-design theories and models v. 2", Lawrence Erlbaum Associates 1999
- [Ricardo, 1817] David Ricardo, "On the Principles of Political Economy and Taxation", Library of Economics and Liberty, 1817
Online: <http://www.econlib.org/library/Ricardo/ricP.html> Accedit 12/12/2008
- [Riera, 1994] S. Riera, S. "Més enllà de la cultura tecnocientífica." Barcelona: Ediciones 62, 1994.
- [Seattle, 1887] Cap Seattle (Seathl) cap de la tribu Susquamish "Carta al president dels EEUU" 1984. Seattle Sunday Star on Oct. 29, 1887, in a column by Dr. Henry A. Smith. <http://www.halcyon.com/arbhorhts/chiefsea.html> Accedit 29/08/2006
- [Seattle, 1954] Ted Perry. Adaptació a un guió cinematogràfic de la carta del Cap Seattle (Seathl) cap de la tribu Susquamish. Versió segons Barefoot Bob. <http://www.csun.edu/~vcpsy00h/seattle.htm>

Accedit 29/08/2006

Pàgina alternativa de desambiguació per Petr Olof

<http://www.geocities.com/Athens/2344/chiefs3.htm> Accedit 29/08/2006

[Senges, 2007] Max Senges, "Knowledge Entrepreneurship in Universities", Tesi Doctoral Universitat Oberta de Catalunya 2007

[Simon, 1971] Simon, H. A. (1971), "Designing Organizations for an Information-Rich World", en Martin Greenberger, "Computers, Communication, and the Public Interest" The Johns Hopkins Press, ISBN 0-8018-1135-X.

[Shockey & Cabrera, 2005] K Shockey, P Cabrera. "Using open source to enhance learning" Proc. of 6th ITHET, 2005

[Schumpeter, 1911] Joseph Schumpeter : "Teoria del desarrollo economico". 1911.

[Slaton & Abbate] A Slaton, J Abbate, "The hidden lives of standards: technical prescriptions and the transformation of work in America". Technologies of Power, MIT Press, Cambridge, MA, 2001

[Smith, 1776] Smith, Adam. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. Londres 1776.

[Stallman, 1984a] Richard Stallman, "The GNU manifesto", GNU, 1985
Online: <http://www.gnu.org/gnu/manifesto.html> Accedit 19/1/2007

[Stallman, 1984b] Richard Stallman. "Why Software Should Not Have Owners". GNU, 1994
Online <http://www.gnu.org/philosophy/why-free.html> Accedit 1/8/2006.

[Stallman, 1992] Richard Stallman. "Why Software Should Be Free?". GNU 1992.
Online: <http://www.gnu.org/philosophy/shouldbefree.html> Accedit 16/7/2006

[Stallman, 1996] Richard Stallman. "Free Software Definition. FSF 1996.

[Stallman, 1997] Richard Stallman. "El derecho a leer", GNU 1997.
Online: <http://www.gnu.org/philosophy/right-to-read.es.html> Accedit 31/6/2007.

[Stallman, 1999] Richard Stallman. "The GNU Operating System and the Free Software Movement." En DIBONA et al. 1999.

[Stallman, 2002] Richard Stallman. "Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman." Boston, MA., GNU Press, 2002

[Stallman, 2003] Richard Stallman. "Por qué las escuelas deben usar exclusivamente software libre". GNU.
Online: <http://www.gnu.org/philosophy/schools.es.html> Accedit 8/8/2006.

[Stallman, 2005] Richard Stallman. "Is free software the answer?". Keynote at Information Society Summit 2005 Tunisia.
Online: http://fsfe.org/en/fellows/ciaran/ciaran_s_free_software_notes/transcript_of_rms_at_wsis_on_is_free_open_source_software_the_answer Accedir 3/2/2007.

- [Stephenson, 1991] Neal Stephenson, "Snowcrash", Ed Gigamesh, Barcelona. 1991
- [Stehr, 2002] Nico Stehr. "A World Made of Knowledge". Lecture at the Conference "New Knowledge and New Consciousness in the Era of the Knowledge Society", Budapest, 2002.
Online: <http://www.crsi.mq.edu.au/documents/worldknowledge.pdf> Accedit 14/2/2007
- [Shockey & Cabrera, 2005] K. Shockey & P.J. Cabrera "Using Open Source to Enhance Learning." ITEH 6th Annual International Conference, July 7-9, 2005, Juan Dolio, Dominican Republic,
Online: <http://fe.engrng.pitt.edu/ithet2005/papers/2042.pdf> Accedit 2/8/2006.
- [Tapscott & Williams, 2006] Don Tapscott, Antony D Williams. ""Wikinomics: how mass collaboration changes everything". Atlantic Books 2006
- [Teece. 1987] David J. Teece. "Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal". New York: Harper & Row, Ballinger Division, 1987
- [TechSoup ,2007] TechSoup (The technology place for nonprofits). "Computer Recycle and Reuse FAQ"
Online: <http://www.techsoup.org/learningcenter/hardware/page4788.cfm> Accedit 12/2/2007
- [Tiban, 2000] Lourdes Tiban. "El Concepto de Desarrollo Sustentable y los Pueblos Indígenas, Boletín ICCI RIMAY", Publicación mensual del Instituto Científico de Culturas Indígenas. Año 2, No. 18, septiembre 2000
Online: <http://icci.nativeweb.org/boletin/18/tiban.html> Accedit 14/2/2007
- [Toffler, 1970] Alvin Toffler. "Future Shock", Playboy Magazine. Febrer 1970.
Online: http://www.magazine-empire.com/playboy/playboy_magazine_1970.htm Accedit 12/5/2007
- [Touraine, 1988] Alain Touraine. "Return of the Actor". Minneapolis. University of Minnesota Press. 1988
- [Truman, 1949] Font: Harry S Truman " Inaugural Adress 20 gener 1949
Online: <http://www.americanrhetoric.com/speeches/harrystrumaninauguraladdress.html> Accedit 20/7/2006
- [UN, 1962] Naciones Unidas. The Un Development Decade. Proposals for action 1962.
- [The corporation] The Corporation. Documental, web i material educatiu.
Online: <http://www.thecorporation.com> Accedit Març 2007
- [Van Dijk, 2006] Jan Van Dijk. "The Network Society". Sage. London 2006.
- [Vivancos, 2006] Jordi Vivancos, "De les TIC a les TAC"
Online: <http://www.xtec.es/~jvivanco/tic2tac.pdf> Accedit Març 2008
- [Weber, 1904] Max Weber. "La ética protestante y el espíritu del capitalismo," 1904-1905 traducción castellano Alianza Editorial, Madrid, 2001.

- [Webster, 2002] Frank Webster. "Theories of the Information Society". Routledge. London 2008
- [Willard, 2003] Willard Terri Willard, Michael Halder. "The Information Society and Sustainable Development Exploring the Linkages". International Institute for Sustainable Development, 2003.
Online: http://www.iisd.org/pdf/2003/networks_sd_exploring_linkages.pdf Accedit 20/1/2006
- [Willey, 2002] John Wiley & Sons, Ltd. "The Natural Step "Information Technology and Sustainability: An Introduction and Overview", TNS Working Paper Series. John Wiley & Sons, Ltd. 2002.
- [World Bank, 2001] World Development Report: Attacking Poverty, 2000/2001,
Online: <http://www.worldbank.org/poverty/wdrpoverty/index.htm> Accedit 20/7/2006
- [World Bank, 2005] World Bank, "ICT and MDGs: A World Bank Perspective", 2005
Online: http://www.apdip.net/resources/ict_shd/analyses/link.2005-07-18.5202704123/view
Accedit 13/9/2007
- [World Comision, 1987] World Comision on Environment and Development: Our Common Future. Oxford University Press 1987.
- [Xtec] Pla estratègic per a la Societat de la Informació "Catalunya en xarxa"
Online http://www.xtec.net/escola/tec_inf/tic/eixitic.pdf Accedit 2/2/2007

Sobre cites Wikipedia

Online <http://www.wikipedia.org>

Wikipèdia ha estat al llarg d'aquest treball tant una matèria d'estudi, com una eina de consulta, que he fet servir sistemàticament durant tot aquest treball. El contingut de Wikipedia és canviant, donat que hom pot entrar i canviar-ne els continguts, però totes les versions de les pàgines romanen en l'històric de cada pàgina. No he citat explícitament totes les pàgines consultades, sovint aquestes han conduït a fonts primàries que he consultat i són a la bibliografia.

La veracitat de la informació és un element continuat en dubte en els continguts generats a partir de *crowdsourcing*, per tant durant tot el procés he usat la “maduresa” d'una pàgina com a mesura de veracitat i rellevància. Entenent que una pàgina de Wikipedia és madura quan ha passat per un procés de força canvis i evolució per arribar a un estat on els canvis són mínims o es limiten a actualitzacions sobre l'estat de l'art. En general la versió en anglès de la Wikipedia conté més articles “madurs” que no pas la viquipèdia o la Wikipedia en castellà.

M'és impossible citar la data exacta de consulta de cada entrada donat que gairebé totes han estat accedides diverses vegades. Considero que donat “l'efecte pràctica” els continguts del Wikipedia milloren en qualitat i per tant remetré al lector a la darrera versió dels articles citats.

Format cites Wikipedia utilitzat: [Wikipedia:codi_llengua:títol article] on els codis de llengua són: cat, en i es, per el català, anglès i castellà respectivament.

Sobre la Blogosfera

Seria impossible citar una per una totes les entrades de Blog que han estat de gran utilitat per a la realització d'aquest treball. Sovint moltes d'aquestes entrades portaven cap a fonts bibliogràfiques “serioses” i reputades (llibres, assajos, articles o webs amb més autoritat) altres vegades sols aportaven reflexions, inspiració i enllaços a altres blogs interessants. Blogs com la “Bitacora de Anibal de la Torre”, Sierto, Octeto, “Professor Potachov de Moldavia”, OLDaily (de Stephen Downes), Cool Cat Teacher, Presentation Zen, The Art of start, La bitacola de Joan Queralt, De les TIC a les TAC de Jordi Vivancos, els podcasts This Week in Tech, This Week in Open source, screencasts com Commoncraft, TED Ideas Worth Spreading, The Google Videos, el multimedia Mossegalapoma.cat (on el que l'autor Tomàs Manzanares em deixa participar) i tants altres blogs han estat de suma utilitat per mantenir-me al dia en temes tècnics, pedagògics, sociològics i per conèixer la opinió de professionals molt actius en tecnologia, programari lliure, innovació en educació i pensament. La tecnologia de sindicació de continguts (RSS) ha estat clau per poder fer un seguiment de tantes i tant actives fonts d'informació.

Sobre la llicència del treball

Aquest treball cita textualment materials i mostra figures que estan sotmeses a llicències que no es poden combinar, com poden ser la GNU/FDL amb la CC. Es justifica l'ús d'aquests materials a partir del dret de còpia recollida a la legislació espanyola a la Ley 23/2006, del 7 de juliol, per la es que modifica el “Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual” (TRLPI), aprovat pel Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 d'abril, textualment:

«Artículo 32. Cita e ilustración de la enseñanza.

1. Es lícita la inclusión en una obra propia de fragmentos de otras ajenas de naturaleza escrita, sonora o audiovisual, así como la de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, siempre que se trate de obras ya divulgadas y su inclusión se realice a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico. Tal utilización sólo podrá realizarse con fines docentes o de investigación, en la medida justificada por el fin de esa incorporación e indicando

la fuente y el nombre del autor de la obra utilizada.

Las recopilaciones periódicas efectuadas en forma de reseñas o revista de prensa tendrán la consideración de citas. No obstante, cuando se realicen recopilaciones de artículos periodísticos que consistan básicamente en su mera reproducción y dicha actividad se realice con fines comerciales, el autor que no se haya opuesto expresamente tendrá derecho a percibir una remuneración equitativa. En caso de oposición expresa del autor, dicha actividad no se entenderá amparada por este límite.

2. No necesitará autorización del autor el profesorado de la educación reglada para realizar actos de reproducción, distribución y comunicación pública de pequeños fragmentos de obras o de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo, excluidos los libros de texto y los manuales universitarios, cuando tales actos se hagan únicamente para la ilustración de sus actividades educativas en las aulas, en la medida justificada por la finalidad no comercial perseguida, siempre que se trate de obras ya divulgadas y, salvo en los casos en que resulte imposible, se incluyan el nombre del autor y la fuente. No se entenderán comprendidas en el párrafo anterior la reproducción, distribución y comunicación pública de compilaciones o agrupaciones de fragmentos de obras o de obras aisladas de carácter plástico o fotográfico figurativo.»

