

T e s i d o c t o r a l

*Disseny instruccional
de software educatiu*

*Impacte dels ajuts de
naturalesa metacognitiva
sobre l'aprenentatge*

Sònia Sànchez Busqués
dirigida pel
Dr. Carles Monereo Font

Departament de psicologia de l'educació
Universitat Autònoma de Barcelona
Juny de 2002

PoV, the dream begins...

Agraments

El llarg procés d'elaboració d'una tesi doctoral, al igual que tota activitat humana, es realitza amb la participació activa i passiva d'un conjunt de persones. Ara que tinc l'oportunitat de reconèixer la gratitud i afecte vers les que m'heu ajudat en la realització d'aquesta tesi, i no sols en la realització d'aquesta recerca, sinó a les persones que m'heu construït, a aquelles persones que m'heu inventat, no la voldria deixar escapar.

En primer lloc he d'expressar el meu agraïment al *Dr. Carles Monereo*, director d'aquest treball pel seu suport, atenció i ajut; de moltes maneres i a múltiples nivells durant el procés de realització d'aquest treball.

M'és grat reconèixer la possibilitat de formació professional i personal que suposa la meua participació en els grups de recerca *SINTE* i en el projecte *5D*, formació que ha estat real gràcies a persones com *Toni, Elena, Marc, Silvia, Montserrat, Isabel, David, Marta, Teresa, José Luis, Marieta, Eva, Silvia, Ester, Luana, Juan, Susana i Glòria*; amb tots ells he tingut l'oportunitat de compartir inquietuds al voltant de la recerca, articles llegits, conceptes discutits, assessoraments, cursos, congressos, llargues reunions, viatges, hores davant els ordinadors, i també cafès, dinars, copes i tertúlies, somriures, angoixes, plors, rialles i ironies al voltant de la vida.

Algunes persones m'han ofert el seu suport en tasques específiques; els professors *Josep i Jordi* que m'han ofert el seu ajut en el tractament i anàlisi estadística de les dades; el *Marc* i el *Juan* pels assessoraments tècnics informàtics i els enllaços virtuals establerts; a la *Evelyn, Marta, Teresa, Eva i Alejandro*, per la validació i construcció d'algunes de les proves, al *Jordi*, bon coneixedor de la llengua catalana, per la seva revisió lingüística. De nou a l'*Ale*, per recitar a altes hores de la matinada poemes de *Mario Benedetti* i contaminar-me en el plaer de la lectura d'aquest autor.

De manera molt particular he de fer menció de la *Susana*, amb qui a mes de les discussions al voltant de les noves tecnologies en el si de l'educació hem compartit les angoixes, els dubtes i les satisfaccions que comporta el llarg procés de la convivència.

A vosaltres us penso a cada instant perquè sou els qui em construïu dia a dia:

Àngela · Salvador · Eva · Gisela · Albert · Jordi · Xavier · Marcel · Oriol · Marc · Roger · Montserrat · Alex · Jordi · Toni · Buixa · Txello · Helena · Joana · Carme · Daniel · Núria · Evita · William · Mireia · Marc · Ferran · Guillem · Emili · Olga i Xavier · Kenneth ·

Finalment, de manera destacada vull donar les gràcies als tres centres que m'han obert les portes i han m'han ofert la possibilitat de recollir les dades, i als estudiants, que de forma anònima són els veritables protagonistes d'aquesta recerca.

A mi amigo,

Estoy orgulloso y feliz
de ser tu amigo
TE QUIERO, y mereces
que te quiera mucho mas.

En ti no hay necesidad de explicaciones
¿Te equivocaste? NO IMPORTA
Aprovecha la experiencia
y rectifica el camino.

No estoy aquí para juzgar tus actos
pero si para entender tus razones.
Hemos venido al mundo
para compartir la vida.

TE RESPETO, por encima de todas las cosas
no me debes nada.

TE QUIERO, por lo tanto
eres libre
El amor no puede tener cadenas.

Mario Benedetti

PART I : DISPOSICIONS PRELIMINARS

1 INTRODUCCIÓ.....	5
1.1 Justificació del projecte.....	7
1.2 Selecció i rellevància del problema d'investigació.....	9
1.3 Objectiu de la recerca.....	12

PART II : MARC TEÒRIC

1. INTRODUCCIÓ.....	15
2. TECNOLOGIA I CULTURA.....	19
2.1 Què suposa entrar en la societat de la informació.....	22
2.2 Noves tecnologies a l'entorn escolar.....	25
3. EDUMÀTICA.....	28
3.1 Evolució de la tecnologia a partir de corrents psicològiques.....	28
3.2 Ús de l'ordinador en educació.....	36
3.3 Ordinador com a facilitador de construcció de coneixement.....	39
3.4 Sistemes multimèdia en educació	41
3.5 Hipertext i hipermèdia en educació.....	47
3.6 Educació en línia, Internet.....	76
4. CONSTRUCCIÓ DE CONEIXEMENT ESTRATÈGIC	88
4.1 Concepció i enfocaments constructivistes.....	88
4.2 Concepció constructivista ensenyament i de l'aprenentatge.....	94
4.3 Característiques sobre la construcció de coneixement.....	96
4.4 Tipologia de coneixement.....	103
5. ESTRATÈGIES D'APRENTATGE.....	113
5.1 Concepte d'estratègia d'aprenentatge	113
5.2 Condicionants en la construcció de coneixement estratègic.....	117
5.3 Metacognició i estratègies d'aprenentatge.....	120
5.4 Construcció de coneixement condicional o estratègic	125
5.5 Estratègies d'aprenentatge construcció de coneixement.....	127
5.6 Ensenyar estratègies d'aprenentatge.....	144
5.7 Ajudes instruccionals.....	147

6. DISSENY INSTRUCCIONAL I PRODUCCIÓ DE SOFTWARE EDUCATIU	160
6.1 Què és disseny i què és disseny instruccional.....	161
6.2 Teories del disseny instruccional.....	163
6.3 Classificació models disseny instruccional.....	165
6.4 Teories sobre el disseny instruccional de <i>software</i> educatiu.....	166
6.5 Creació de <i>software</i> educatiu.....	169
6.6 Teories aprenentatge i disseny instruccional	175
7. DISSENY INSTRUCCIONAL: EL WEB	224
7.1 Característiques per l'eficàcia de l'entorn web.....	228
7.2 Procés de disseny d'una web educativa.....	235
7.3 Avaluar entorns d'aprenentatge: web.....	252
7.4 Conclusions sobre disseny instruccional web educativa.....	258

PART III: MARC METODOLÒGIC

1. PLANTEJAMENT DE LA RECERCA, JUSTIFICACIÓ.....	260
2. OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ.....	263
2.1 Antecedents de la recerca.....	270
2.2 Objectius generals.....	271
3. VARIABLES.....	274
4. HIPÒTESI.....	276
5. METODOLOGIA DE LA RECERCA.....	279
5.1 Població i mostra	279
5.2 Elements d'anàlisi.....	282
5.3 Pla d'actuació: procediments i instruments.....	283
5.4 Materials experimentals.....	286
6. ANÀLISI DE RESULTATS I DISCUSSIÓ.....	292

PART IV: CONCLUSIONS

1. CONCLUSIONS TEÒRIQUES I EMPÍRIQUES.....	334
1.1 Conclusions de la revisió teòrica.....	335
1.2 Conclusions del treball empíric.....	343
1.3 Crítica i prospectiva de futur.....	350
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	354

ANNEX.....378

ANNEX 1: Web: La vida y la obra de Mario Benedetti

ANNEX 2: Ajudes instruccionals

ANNEX 3: Inventari d'idees principals i de detall

ANNEX 4: Qüestionaris de coneixements previs

ANNEX 5: Dossier d'instruccions i proves d'avaluació

ANNEX 6: Exemples representació gràfica de la informació

PART I: DISPOSICIONS PRELIMINARS

1

INTRODUCCIÓ

La societat i el camp educatiu s'està digitalitzant a passes gegantesques. Des de la seva arribada, la tecnologia ha revolucionat diverses àrees del coneixement humà i mentrestant l'educació organitzada encara, al voltant de l'era de la lletra impresa, de la impremta, roman relativament aliena al fenomen. Com a agents educatius d'aquesta societat estem preparats per aquesta era tecnològica? Podem respondre educativament a aquesta introducció tecnològica en la nostra disciplina? Sembla que s'està produint una autèntica revolució davant els nostres ulls, però fora de l'àmbit educatiu.

Una nova generació de joves estan arribant a aquest món amb l'ordinador sota el braç; mentrestant des de l'educació no estem atenent a aquest ampli ventall d'avantatges que ens pot proporcionar la tecnologia educativa com una nova porta cap a l'univers d'informació i cap a múltiples possibilitats formatives, o encara pitjor, no estem tenint en compte allò que possiblement serà la nostra societat del futur.

Tot i que polemitzar la importància d'incloure la edumàtica dins els contextos educatius no representa una fita de primer ordre, perquè sembla que ja s'està treballant en aquest eix, sí que ens hem de qüestionar el fet, i així evitar els perills que comporta una implantació de tecnologia sense un procés paral·lel de reflexió i control de les seves conseqüències i de la necessitat d'un marc de referència.

Davant d'aquest, fins a cert punt, paradoxal panorama (les noves tecnologies no produeixen una perceptible innovació) nombroses veus han denunciat l'esterilitat d'un enfoc únicament centrat en els avanços tecnològics i s'han decantat per reorientar la mirada cap a les concepcions epistemològiques, en alguns casos marcadament conductistes, que encara fonamenten nombroses pràctiques edumàtiques, cap a les peculiaritats psicopedagògiques que té el llenguatge

informàtic i cap a la recerca de noves formes d'interacció i mediació educatives a través de l'ordinador, que justifiquin el seu ús i promoguin el seu potencial com a instrument de comunicació, i fins i tot com a eina de millora del pensament humà.

La recerca aportada pels investigadors en els processos d'ensenyament i aprenentatge ens assenyalen que les habilitats dels individus per processar la informació haurien de constituir, ara per ara, un factor fonamental pel desenvolupament de destreses intel·lectuals com ara la memòria, la inferència, la comprensió, etc. Aquest canvi en la conceptualització d'aquests processos en la nova societat de la informació emfasitza les habilitats que els individus necessiten per afrontar-se a les noves situacions d'aprenentatge que comporta la introducció de la tecnologia al món educatiu, i s'allunya, cada vegada mes, de les posicions que concebien als aprenents com a receptors passius de la informació.

L'enfocament conductista, però, s'ha vist afavorit de nou, per la forma en què s'estructuren les activitats d'ensenyament i aprenentatge i el disseny instructiu del material educatiu que s'està portant a terme, emfatitzant els estímuls per sobre el tractament de les respostes, oferint la informació de forma dosificada, contingència en les respostes, etc. Aquest enfocament limità, i limita ara encara en molts casos, l'atenció dels processos mentals interioritzats en l'acció pedagògica, posant l'accent únicament en els fets observables. La revolució cognoscitiva, característica de la recerca en psicologia i educació de les últimes dècades, hauria d'ocupar un espai fonamental però la seva influència es fa sentir, actualment, més a nivell teòric que pràctic. L'impacte de l'enfocament cognoscitiu en psicologia i en educació, ha desenvolupat un interès especial pel paper de l'aprenent en el procés d'ensenyament i aprenentatge. En tal sentit, cal que atribuïm un pes important a analitzar les activitats sota les quals l'aprenent està involucrat per seleccionar, adquirir, organitzar, recordar i integrar informació. Els aprenents quan reben informació nova per ells, la processen, emmagatzemen i la recuperen per després aplicar-la a noves situacions d'aprenentatge, així passem a tenir uns subjectes actius que processen, que interpreten que organitzen i sintetitzen la informació, emprant per tal fita un ventall ampli d'estratègies d'aprenentatge i de conscienciació sobre els propis processos (metacognició) portats a terme per aprendre. Aquesta nova concepció es resumeix en la noció d'aprendre a aprendre, noció que ocuparà un paper primordial en aquesta tesi, i que hauria d'ocupar un lloc preferent en l'educació dels ciutadans, professionals i investigadors que hauran de viure en el segle XXI.

Tot sembla indicar que la vertadera revolució informàtica en l'àmbit educatiu està encara per arribar i que els recursos educatius que actualment s'empren resulten primitius. Ens trobem, encara, molt allunyats de poder tenir un accés ràpid, directe i versàtil a bases informatives de dades, o d'emprar de manera rellevant programes de simulació, o de crear webs i sistemes de navegació vertaderament interactius i multimèdia, o d'elaborar programes "intel·ligents" sobre dominis específics accessibles al gran públic, i podríem afegir aquí un llarg llistat de les coses en què distem.

Malgrat tot s'han produït algunes aportacions rellevants en el camp de l'educatius, encara que no provinguin estrictament del món de la Tecnologia. Ens referim a la literatura que tracta d'estudis, investigacions i reflexions que s'han anat publicant en les últimes dècades sobre les possibilitats que ens ofereixen aquests mitjans i que han anat construint un corpus de coneixement i també una corrent d'opinió, pensem que d'enormes i fructíferes conseqüències.

Nombrosos especialistes (Salomon, G. 1987; Delacote, G. 1997; Martí, E. 1992; Tiffin, J. i Rajasingham, L. 1997; Poole, B.J. 1999; Gros, B. 2000), han assenyalat que la clau perquè els entorns multimèdia resultin rellevants en el seu impacte sobre les pràctiques educatives, i sobre l'aprenentatge, és el seu disseny instruccional. Les múltiples possibilitats i avantatges que aquests entorns poden aportar a l'educació ja han estat identificades per molts investigadors; ara, optimitzar un bon maneig d'aquest entorn passa per un previ procés reflexiu del seu ús. Nosaltres, com a professionals i agents educatius no podem obviar i deixar en un calaix de sastre els diferents problemes que pot portar als usuaris-aprenents la implementació d'un entorn multimèdia sense un bon disseny instruccional que el sustenti. Estem parlant, doncs, de l'eix vertebrador i metall preciós que anirem polint al llarg d'aquestes pàgines. Ens centrarem en els problemes derivats fonamentalment de la desorientació i pèrdua de l'usuari alhora de treballar amb grans quantitats d'informació en entorns i sistemes d'hipermèdia, en com aquests entorns necessiten d'una estructura i disseny que afavoreixin l'aprenentatge pels seus usuaris i no esdevinguin només com una font d'informació.

1.1 JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

El meu interès per l'estudi de la informàtica educativa es remunta ara fa 4 anys. Un cop acabada la llicenciatura de psicopedagogia; la meva primera inserció laboral relacionada amb els meus estudis s'inicia amb la participació com a professora

tutora d'un màster a distància d'*educació i multimèdia*, impartit pel departament de pedagogia aplicada de la Universitat Autònoma de Barcelona amb conveni interuniversitari amb la UNIACC de Xile. Durant aquest primer contacte pràctic, com a professora tutora *on-line*, i veient les dificultats que se'ls presentaven als usuaris del màster en l'adquisició de coneixement a partir dels documents hipermedials, em vaig qüestionar la necessitat de millorar l'ensenyament -aprenentatge en entorns hipermèdia tot incorporant principis constructivistes en el disseny i elaboració d'aquests materials.

Aquests primers intents desordenats d'aplicar les teories constructivistes i els actuals dissenys informàtics em van encoratjar a realitzar una petita recerca de l'estat actual i de la predominança de la tipologia de webs que ens trobem a la xarxa; aquesta petita recerca es fa possible gràcies a la demanda que es va presentar des de l'Autònoma Interactiva (Universitat Autònoma de Barcelona) a càrrec del Dr. Manel Yabar. La demanda no era més que elaborar un informe descriptiu i valoratiu de les webs més destacades de l'entorn universitari; però a partir d'aquest vaig poder constatar que la predominança en el disseny d'entorns hipermedials, era i és majoritàriament de tipus informatiu. (veure capítol 7 d'aquest treball)

Tot seguit i amb l'interès d'aprofundir més en aquest camp, a partir del projecte final del postgrau interuniversitari assessorament curricular en l'àmbit de les estratègies d'ensenyament i aprenentatge, vaig començar a observar com els usuaris d'internet naufragaven davant l'oceà d'informació que l'entorn els brindava i com es feia palesa la necessitat d'una brúixola que guiés l'aprenentatge en aquesta navegació, emfasitzant no sols l'anàlisi, disseny, producció, utilització i avaluació de nous mitjans d'ensenyament i aprenentatge, sinó també de forma paral·lela o complementària, a l'estudi de les transformacions que les emergents tecnologies de la informació i la comunicació estan produint en les formes d'elaborar, representar, emmagatzemar, tractar i accedir a la informació.

Vinculada al món educatiu formal, com a professora d'informàtica en un centre de secundària, vaig poder confirmar i viure en la pròpia pell, com les tecnologies encara avui resten com una matèria d'estudi desvinculada del contingut curricular i com les resistències del professorat per incloure la tecnologia dins les respectives àrees d'estudi és un fet extens i comú. Es lluita per tal que els centres rebin equipament tecnològic, i en gran mesura s'aconsegueix, però no hauríem potser de

gastar més esforços en que els centres i el professorat rebéssim més formació sobre com integrar aquesta tecnologia en la tasca educativa diària?

Paral·lelament a aquest fet, participar en el projecte europeu "5th Dimension - Local Learning Communities in a global world" m'ha brindat la possibilitat de descobrir i portar a terme una recerca sobre l'ús educatiu i impacte social de la tecnologia en comunitats d'aprenentatge fora de l'àmbit educatiu formal.

Paulatinament i al llarg dels darrers anys ha estat aquest el tema principal que em motiva a realitzar la present tesi doctoral.

1.2 SELECCIÓ I RELLEVÀNCIA DEL PROBLEMA D'INVESTIGACIÓ

Sens dubte, la presència de les noves tecnologies de la comunicació i de la informació en pràcticament tots els àmbits de l'activitat humana constitueixen una de les notes distintives de la societat actual. Per a precisar més, no és sols la seva presència sinó la influència que a començat a exercir en la vida de l'home contemporani. El camp de l'educació no pot restar aliè a aquesta nova cultura digital, en aquest sentit pensem que la transformació educativa passa per la integració de les noves tecnologies a l'àmbit educatiu, però si bé les noves tecnologies ofereixen un ventall ampli a les possibilitats educatives, per convertir-se en instruments importants en els processos d'ensenyament i aprenentatge, és precis, com en el cas dels hipermèdies, que el seu ús vagi acompanyat per una detallada reflexió sobre diversos aspectes psicològics, pedagògics i socials, per a que es pugui produir una trobada òptima entre aquestes noves tecnologies emergents i les pràctiques educatives.

"Los ordenadores estan cambiando nuestras vidas, nuestros hábitos. Escribir utilizando un tratamiento de textos no es lo mismo que escribir a mano o con la ayuda de una maquina de escribir. La posibilidad de utilizar el correo electronico nos abre nuevas perspectivas en la comunicaci3n y transmision de informaciones. Podemos consultar bases de datos cada vez mas complejas y bien estructuradas. Los satelites nos predicen con mas fidelidad que antes el tiempo que tendremos los proximos dias. Podemos comprar desde nuestros hogares,... Estas y otras muchas posibilidades que cada uno puede imaginar pueden parecernos inutiles o hasta perniciosas. Es sin embargo innegable que van formando parte de nuestros habitos y transforman nuestra manera de actuar, de comunicar, de buscar informaci3n y hasta de pensar."

(Martí, E. 1997)

La cita d'Eduard Martí, ens fa pensar que l'ús de la tecnologia, i els ordinadors en concret, hauria d'estar precedida per un compromís i imposició d'una reflexió que ha d'anar més enllà de la pròpia tecnologia. No es tracta d'incorporar el màxim d'elements tecnològics en el nostre fer diari i quotidià, sinó que es tracta de veure

en què ens implica l'ús d'aquesta tecnologia. Si acceptem que la tecnologia de la comunicació i la informació (a partir d'ara TIC), en la mesura que intervé en l'àmbit de l'aprenentatge, en l'adquisició de coneixement, en l'accés a la informació i en noves formes de comunicació, està introduint nous desafiaments en la formació de les persones, llavors l'educació no pot quedar al marge d'aquest canvi.

De fet, la forma d'entrar a les aules ha estat, com senyala Gros (2000), bona coneixedora de la situació actual de la informàtica educativa, una *intrusió* més que no pas una inserció meditada i pensada d'aquestes potencials eines, fruit de l'escassa reflexió sobre el *perquè*, el *per a què* i el *com* ha d'emprarar-se. La reflexió pot iniciar-se a partir de la generació d'un seguit d'interrogants com: Modifica l'ús dels ordinadors la manera d'aprendre i d'ensenyar? Com es poden combinar les tasques informàtiques amb les tasques més tradicionals que no utilitzen l'ordinador? Canvia el paper del professor quan s'empren les noves tecnologies? Canvia el paper de l'aprenent? Sota quins models teòrics d'ensenyament i aprenentatge es dissenyen aquests nous entorns d'aprenentatge? Quin tipus de coneixement s'està potenciant? Aquest conjunt d'interrogants poden integrar-se en un de sol: *com podem afavorir un ús reflexiu, conscient i intencional d'aquest medi per tal d'assolir que la informàtica estigui al servei de l'educació?* i no al revés, cercar un ús artificios i irrellevant per tal de justificar la presència de les TIC al àmbit educatiu. En definitiva es pot resumir en l'ensenyament i l'aprenentatge *del i amb* l'ordinador.

La rellevància i raons de l'elecció del que volem investigar rau, primordialment, en l'entitat que presenta cada una de les temàtiques que hi intervenen:

L'edumàtica com a eina tecnològica: el seu ús generalment portat a la pràctica, com comentàvem, sense una reflexió que aportí dades rellevants sobre la bondat del medi per contribuir a l'ensenyament i a l'aprenentatge de qualitat; el disseny instruccional de documents hipermèdia (la web): com a suport que possibilitaria aquesta contribució en l'optimització de l'ensenyament i aprenentatge i finalment, el coneixement condicional o estratègic per tal d'afavorir que els aprenents assoleixin un comportament estratègic i autònom en el seu aprenentatge en un entorn edumàtic.

Tractem més específicament cada un d'aquests tres àmbits:

* El clam que des de l'edumàtica sembla tenir més força, pels estudis realitzats sobre la matèria, és la bondat que pot oferir el medi en la contribució a l'ensenyament i a l'aprenentatge; sovint s'ha entès i considerat la informàtica educativa com un seguit d'instruments i eines al servei de les diferents concepcions teòriques sobre l'educació. La manera d'emprar els ordinadors pot ser molt diferent segons la concepció que es tingui de l'ensenyament i de l'aprenentatge, concepció que depèn del marc teòric de referència. Amb el pas dels anys aquestes concepcions sobre l'ensenyament i aprenentatge han anat variant i la informàtica educativa no ha quedat al marge d'aquesta evolució. La transformació soferta en l'edumàtica es fa palesa, sempre però, un pas més enrera que les diferents concepcions sobre l'educació. Ara situats en una concepció constructivista de l'aprenentatge (sent conscient de l'amplitud del terme el qual s'anirà acotant al llarg d'aquesta tesi) sorgeix la necessitat de cercar un model epistemològic que expliqui els trets diferencials de construir coneixement a través d'un ordinador.

* Partint de la idea que la informàtica educativa està transformant i creant noves maneres de pensar i d'accedir al coneixement, emfasitzant no sols l'anàlisi, disseny, producció, utilització i avaluació de nous mitjans d'ensenyament i aprenentatge, sinó també de forma paral·lela o complementària, a l'estudi de les transformacions que les emergents tecnologies de la informació i la comunicació estan produint en les formes d'elaborar, representar, emmagatzemar, tractar i accedir a la informació llavors no podem deixar al marge la construcció de coneixement condicional o estratègic; el coneixement més influent a l'hora d'ensenyar a aprendre de manera autònoma als usuaris-aprenents de l'entorn pel seu caire instrumental. Potenciar aquest coneixement suposa afavorir un ús condicional de la resta de coneixements, és a dir, contestar a la pregunta de: quan i perquè aquest coneixement s'ha d'activar i aplicar? Les TIC, per les seves peculiaritats, que s'aniran desglossant al llarg d'aquest treball, poden afavorir aquest coneixement condicional si garantitzem un disseny instruccional que tingui en compte la importància d'aquest coneixement.

* Mentre que els dos aspectes anteriors, edumàtica i construcció de coneixement estratègic es refereixen, el primer a l'entorn des d'on treballarem i el segon al tipus de coneixement que volem potenciar, el tercer aspecte fa referència a un component que els possibilita i integra als dos. Així, si volem potenciar i assolir un aprenentatge polivalent i estratègic dels aprenents cal fer incís en el disseny instruccional d'aquests entorns. Pensem que sols aconseguirem assolir crear espais

de formació amb aquest nou mitjà, i no sols d'informació, si partim d'un model instruccional de disseny que segueixi les línies més actuals de caire constructivista.

Els tres camps per separat aporten raons suficients i necessàries per convèncer de la seva indicació d'estudi. Combinats acoten els seus límits, però augmenten la seva potencialitat segons els diferents matissos de les seves concrecions.

La concreció del què nosaltres ens proposem amb aquest treball se segueix desglossant en la redacció dels objectius generals que exposem tot seguit.

1.3 OBJECTIUS GENERALS DE LA RECERCA

El propòsit general d'aquest treball es va anar delimitant al voltant de l'interès a aportar coneixements derivats de la investigació empírica sobre el disseny instruccional de software educatiu. En aquest sentit, la consecució d'aquest propòsit ens hauria de permetre avançar respecta la comprensió de com afavorir la construcció d'entorns optimitzadors d'aprenentatge. El present projecte de recerca aborda el tema d'incidir en el disseny instruccional de la web proposant la inclusió d'ajudes instruccionals per tal de donar més èmfasi en la formació que no en la informació. Pretenem afavorir que els usuaris adquireixin un major grau de coneixement a l'hora d'aprendre en un entorn hipertextual, en una web que esdevingui educativa.

Primer, en el marc teòric, pretenem establir un cert state of art en relació als tres eixos estructurals del nostre treball empíric:

- Característiques d'una informàtica al servei de l'educació.
- Disseny instruccional d'entorn hipertextual; conceptes i enfocaments a partir dels quals iniciar propostes de canvi cap a una nova concepció en la construcció de coneixement en entorns multimèdia per finalment
- Possibilitar la construcció de coneixement condicional o estratègic.

El segon objectiu correspon a la part de la recerca empírica i pretén bàsicament explorar els efectes que produeix en l'aprenentatge el fet de treballar amb un document imprès vers un document hipertextual, alhora que veure l'impacte que produeix incloure o no en un document hipertextual (web) determinades ajudes pedagògiques de caràcter literal o textual, inferencial i metacognitiu.

S'ha estructurat el treball en tres parts diferenciades, per bé que estretament relacionades responnent als objectius plantejats: una primera part on es presenta la revisió i anàlisi teòrica tant de les qüestions implicades en l'anàlisi de l'estat actual de les diferents línies d'investigació sobre la construcció de coneixement en el medi informàtic, i especialment detenint-nos en analitzar la construcció de coneixement amb sistemes hipermèdia, com en l'anàlisi de les qüestions implicades en l'estudi de les estratègies d'aprenentatge

En la segona part del treball es recull l'estudi empíric on es proposa un model de web educativa per posar en pràctica la recerca, on s'avalua l'eficàcia de les ajudes pedagògiques i com aquestes incideixen en l'adquisició d'un aprenentatge més significatiu i reflexiu.

En la tercera i darrera part s'engloben les conclusions i les implicacions educatives alhora que les possibles propostes de millora que serveixin de precedent a una recerca posterior.

PART II : MARC TEORIC

1

INTRODUCCIÓ

Les noves tecnologies de la informació i la comunicació es troben avui presents en totes les dimensions de la vida, científica, social, econòmica, informativa, familiar o escolar. Sense ella, difícilment podríem haver assolit els nivells d'eficàcia, precisió i rapidesa als que estem acostumats. Però mentre no és possible negar tots aquests valors, si que podem qüestionar-nos si la introducció d'aquesta tecnologia per ella mateixa, sense aquest procés d'adaptació i reflexió comunitària, pot modificar un sistema prèviament establert en qualsevol de les àrees del pensament humà.

Són varies les postures i creences, unes més justificades i argumentades que altres, que trobem socialment front la introducció tecnològica als àmbits educatius.

Ens trobem davant molts posicionaments que defensen una introducció obligada de la tecnologia a l'educació, tot argumentant que sense aquesta tecnologia, avui en dia no podem educar i formar als nostres aprenents pel dia de demà. Cal, però, que no perdem de vista, que aquesta tecnologia no és més, que una nova eina a sumar al conjunt de la resta que ja es varen introduir a l'entorn educatiu, d'igual manera, sense que els precedissin una reflexió sobre quines raons sustentaven aquesta introducció massiva, sense pensar com entrelligar aquesta introducció amb les fites de l'educació i quins podien ser el principals beneficis o desavantatges del seu ús.

Seria de sentit comú prendre's el temps necessari per aquesta reflexió prèvia des de tots els referents i de tota la comunitat educativa. No ens hauríem de quedar amb la falsa idea que la tecnologia, per si mateixa, té la virtut de produir efectes positius en la formació del aprenents, sense tractar d'analitzar quins són aquests resultats i de quina manera es determinen.

Per altra banda, està canviant la concepció de que aprendre és una tasca complexa, difícil i avorrida per una visió per part de molts agents educatius d'entendre

l'aprenentatge com un fet motivador i divertit gràcies a les tecnologies. Els ordinadors ajuden a aquest canvi de concepció per la gran fascinació que desperta entre els aprenents. Emprar aquesta tecnologia per incentivar motivacionalment als aprenents pot ser justificat però no podem caure, tampoc, en pensar que pel sol fet de que l'ordinador motivi als nostres aprenents i incrementi les quotes atencionals, consegüentment aquests aprenguin res significatiu d'ells o amb ells.

Un altre idea extesa socialment, és el fet que si els aprenents no s'insereixen en l'ús d'aquestes noves tecnologies moltes vegades és degut a les reticències del professorat. És lògic, però, que el professorat mostri certes prevencions a incorporar aquestes eines al fer diari, quan en comptades ocasions han rebut la formació adequada per introduir aquestes noves eines d'aprenentatge en l'entorn educatiu i no compten amb un recolzament formal de formació continuada.

Nombroses recerques han tractat de comprovar si l'ús dels ordinadors ensenya a pensar i resoldre problemes més eficaçment que altres mètodes. Els resultats obtinguts d'aquestes recerques no aboquen resultats molt convincents i en diferents moments inclòs resulten contradictoris i inconsistents. Mentre que algunes recerques defensen la idea que l'ordinador afavoreix l'adquisició d'algunes habilitats cognitives, altres no arriben a demostrar idèntics resultats. Globalment podem afirmar que encara no hi ha una acord unànime en determinar els beneficis i avantatges que poden produir les noves tecnologies en l'entorn educatiu tot i que si podem apuntar, que aquesta tecnologia emprada al servei de l'educació pot generar canvis importants en les concepcions sobre l'aprenentatge. Molts agents educatius creuen que aquest ús de la tecnologia pot aportar per ell mateix un canvi radical en l'ensenyament desenvolupant el pensament crític, l'autoreflexió i la solució de problemes. Però tot això està encara per veure. Els ordinadors, s'empren, molt sovint encara de forma absolutament tradicional amb la funcionalitat de fer activitats mecàniques i repetitives que tenen ben poc a veure amb innovacions i canvis educatius. No podem negar, que des d'alguns posicionaments i iniciatives s'utilitza aquesta tecnologia per dissenyar noves estratègies educatives encaminades a canalitzar el fort potencial d'aquestes eines, però no és pel fet d'incorporar aquesta tecnologia sinó pel fet del replantejament teòric educatiu que hi ha com a rerafons en les seves actuacions.

D'ença la implementació de la reforma educativa, són molts els professionals de l'àmbit educatiu que tracten d'afavorir que els seus aprenents rebin una formació

crítica i autònoma, i en aquest sentit la introducció d'aquestes eines informàtiques al servei de l'educació pot resultar de gran ajut.

Els ordinadors permeten establir vies, instruccionalment diferenciades per cada alumne, repte molt difícil per un professor que no disposi de l'ajuda d'una eina tan versàtil i amb prestacions tan eficients com un ordinador. Si l'eficàcia en l'aprenentatge depèn en gran mesura del respectar ritmes, estils i estratègies dels propis aprenents, l'ordinador és una bona eina per acompanyar els programes curriculars a les condicions particulars de cada aprenent.

De la reforma educativa es desprèn també noves formes d'avaluar. No ens quedem sols amb els productes i continguts sinó que es tracta de poder avaluar el procés que segueix l'aprenent al resoldre un problema. L'ordinador pot ser eina clau per registrar el procés de resolució d'aquests aprenents alhora que pot facilitar la consciència en el procés de resolució de l'aprenent. En ocasions, són els propis alumnes els que dissenyen elements i criteris d'autoavaluació emprant els recursos que ofereix l'ordinador.

I no hauríem sols de delimitar l'àmbit d'ús dins els sistemes més formals d'educació, com els centres escolars, quan parlem d'introducció d'aquestes tecnologies al entorn educatiu ho fem també en els àmbits menys formalitzats. L'aprenentatge a distància permet traspasar aquestes fronteres de l'escola per assolir audiències multitudinàries que poden, sense estar presents en un lloc físic determinat, adquirir i construir coneixements i habilitats, que d'altre manera, seria impossible d'assolir.

Així com als anys seixanta sorgí la desconfiança que *l'ensenyament assistit per ordinador* desplaçaria als mestres, i ara encara estan entre nosaltres, als inicis del segle XXI es diu que el que desplaçarà al professorat serà el web. Ningú pot negar que les noves tecnologies tenen un gran poder i que la seva continuada evolució i progrés supera qualsevol predicció. Però també és cert que és sols un instrument i que el que hauria de resultar important i rellevant és la reflexió educativa. No podem, des de l'àmbit educatiu anar a cavall del desenvolupament tecnològic. Potser és el moment de posar fre i qüestionar-nos què hauria d'anar primer: innovació tecnològica o la innovació educativa tot incorporant aquells elements tecnològics necessaris per portar-la a terme?

No podem negar que la tecnologia ens ha conduït a una nova societat, la societat de la informació. Però tenir la possibilitat de poder accedir a enormes quantitats d'informació sense comptar amb les habilitats i formació necessària per processar aquesta informació no ens aporta cap benefici. Com senyala Adell (1998):

“...cualquier estudiante puede conseguir información sobre casi cualquier tema, comprenderla e integrarla en sus estructuras cognitivas o usarla en otros contextos es otra cuestión; que, a nuestro juicio, requiere de la intervención de instituciones educativas....”

És a través de l'educació que tenim la oportunitat de formar als futurs ciutadans perquè transformin la informació en coneixement.

A aquest fet cal que hi afegim les transformacions que el paradigma de l'ensenyament i aprenentatge ha sofert en les últimes dècades, si abans l'enfocament anava dirigit vers l'ensenyament i l'agent educatiu, ara l'atenció es centre en l'aprenentatge i l'aprenent. L'objectiu és que l'alumne aprengui, i la resta d'esforços en tots els àmbits es dirigeixen a assolir aquest procés d'aprenentatge, alhora que l'aprenentatge ja no és una acumulació d'informació sinó que l'enfocament ara deriva vers la construcció i representació mental dels significats.

2

TECNOLOGIA I CULTURA

Tal i com comentàvem a la introducció d'aquest marc teòric, aquesta era, anomenada societat de la informació o de la comunicació te com a característica màxima el fet de que les noves tecnologies estan en integrades en el si de la societat, en tota activitat humana trobem tecnologia. El discurs subjacent a aquest fet subratlla que aquesta introducció és imparable i que el seu ús està afavorint i millorant la qualitat de vida dels ciutadans. No podem negar els importants beneficis que la tecnologia aporta - econòmics, socials i culturals – per aquells qui les entren. Rebutjar-les o negar-los la seva bondat significaria ubicar-nos en un posicionament tecnofòbic. Aquest posicionament sol ser defensat per aquelles persones que des del seu desconeixement i aferrant-se a arguments més emotius que racionals prenen una actitud totalment conservadora. Però aquest no és el posicionament més generalitzat avui per avui. Contràriament trobem un posicionament des de posicions polítiques i econòmiques que ressalten les grans bondats d'aquest entorn, optimistes sobre el futur que depara la tecnologia, tot defensant els interessos propis. Aquest posicionament, conegut com tecnofilic, d'acceptació de les avantatges i potencialitats de la tecnologia en el marc de la societat, la cultura i l'educació també està impregnat el discurs des dels àmbits més pedagògics i educatius.

Tot i que trobem alguns estudis que ens mostren algunes de les bondats de la tecnologia en l'àmbit de l'ensenyament i aprenentatge, no s'ha desenvolupat suficientment l'anàlisi global que l'impacte d'aquesta tecnologia està tenint en l'educació. És poca la recerca feta en la potencialitat de la tecnologia en el si del conjunt. Ens preocupem de veure quins efectes pot produir en processos individuals d'ensenyament i aprenentatge, però oblidem sovint estudiar quins canvis socials i culturals s'estan promovent en les nostres societats a partir de la introducció massiva i no controlada d'aquesta tecnologia.

L'anàlisi de l'impacte educatiu de la tecnologia no sols requereix un anàlisi dels efectes que pot produir en l'àmbit de l'ensenyament i aprenentatge i com pot optimitzar el desenvolupament d'habilitats cognitives dels seus usuaris, el fet de com pot afectar a la manera en com s'accedeix a la cerca d'informació, al emmagatzematge d'aquesta i en com es processa, sinó que no hem d'obviar els efectes que aporta en la transmissió d'idees i valors ideològics i en les actituds vers els altres. Cal no perdre de vista que és necessària una reflexió sobre com es pot compensar educativament els efectes perniciosos d'aquestes en la societat.

En aquest apartat, pretenem, explicitar i posar de manifest que les noves tecnologies, sense una prèvia reflexió d'ús i introducció pot ser un nou factor de desigualtats socials entre aquells sectors de la població que hi tenen un accés front als que els és més difícil accedir-hi. (Ortiz Chaparro, F. 1996)

Prenem internet com a referent per dos motius. Primer perquè és objecte d'estudi en aquesta recerca, segon, perquè és la xarxa mundial de comunicació, principal referent d'aquesta nova societat de la informació. A través d'internet qualsevol persona pot accedir al ventall més ampli i mai conegut fins al moment, d'informació organitzada i entrelaçada, permet a més a més de tenir un lliure accés, comunicar-se en temps real amb altres usuaris, processar dades i fitxers, etc. Les potencialitats d'aquesta tecnologia fan factible la incorporació de textos, imatges i so en un mateix sistema, i inclòs la integració de tots aquests mitjans de comunicació en la xarxa i un seguit de funcionalitats que més endavant introduïrem en detall.¹ Indubtablement internet és una de les majors revolucions culturals del nostre temps. Aquesta xarxa presenta, però, limitacions de capacitat, d'equipament, d'accés per part de tota la població i inclòs per la formació d'aquesta.

La importància que adquireixen els espais culturals constituïts per les tecnologies és suggerit per Cebrian Herreros (1992) a partir de les funcions que compleixen aquestes, enteses en tres sentits: com a transformadores de la realitat; com a mediadores en la producció de coneixement i, com a forma d'introduir la realitat.

Amb aquest enfocament, Herreros destaca una triple relació de la tècnica unificada per la creació d'un món artificial amb els resultats dels quals, més que un reflex de la realitat, cal considerar-ho com una producció social de la realitat, el que posa de relleu la naturalesa simbòlica i mediadora d'aquest instrument pel desenvolupament mental vinculat a múltiples esferes de l'activitat humana.

¹ Veure l'apartat 3.6 que tracta d'internet

Actualment, en l'àmbit espanyol el sexe, l'edat, el nivell educatiu i la classe social són factors que incideixen en l'accés o no a aquesta xarxa d'informació. Correm el perill doncs, que aquestes noves tecnologies de la societat de la informació produeixin una creixent separació més que una unió, tot i que afavoreixen més els lligams entre les persones que la empren.

Per la seva part, Castells (1997), a partir de l'anàlisi de diverses recerques realitzades sobre les primeres experiències amb internet, ressaltava algunes innovacions relatives al caràcter sociocultural d'aquesta tecnologia que venen a confirmar les dades abans presentades:

- Una segmentació dels usuaris en funció de la seva diferenciació de classe social i cultural.
- Una estratificació en funció no sols de la capacitat econòmica dels usuaris sinó també, i de forma més determinant, de les diferències culturals i educatives dels mateixos.

L'accés a aquesta nova tecnologia emergent està condicionada per aquests dos factors claus i importants, dels quals un és competència de la nostra àrea de treball, mentre que l'altre quedarà, ara per ara, al marge de més comentaris, però que era imprescindible citar.

En primer lloc, és indispensable tenir els recursos econòmics per adquirir aquesta tecnologia. La inversió econòmica avui, oportuna per tenir accés a la tecnologia és encara elevada per una renda de nivell mig. En segon lloc, és important posseir uns determinats coneixements per a poder emprar el serveis que ofereixen aquestes noves tecnologies de forma eficient. Aquest és un nou problema educatiu al que hem de fer front.

És imprescindible llavors alfabetitzar les persones en l'ús d'aquests instruments. Fins fa pocs anys, una persona alfabetitzada era aquella que podia tenir accés a la cultura escrita i que alhora podia expressar-se a través del llenguatge escrit, en resum, podia llegir i escriure. Avui, ser una persona alfabetitzada va més enllà de poder llegir un text imprès o poder expressar-te sobre paper, doncs aquestes habilitats no possibiliten el tenir accés a la cultura tecnològica.

És indiscutible la urgència de formar a aquestes persones usuàries dels estris tecnològics en dominar tècnicament cada tecnologia, formar a les persones en estratègies de cerca, de selecció, d'anàlisi, de comprensió i integració de la gran quantitat d'informació a la que podrà accedir, i finalment, i no per això menys

rellevant, cal dotar a aquests futurs usuaris d'un pensament crític vers la tecnologia, per tal que puguin valorar per elles mateixes quines avantatges o inconvenients presenten l'ús de la mateixa, sense caure en la tecnofília ni en la tecnofòbia. (Bartolomé, A., 1996)

Com fèiem esment en el paràgraf anterior és imprescindible que hi hagi una formació en el sentit de dotar als usuaris de les habilitats necessàries per emprar aquesta tecnologia d'una manera eficaç i reflexiva, però després d'aquesta indiscutible idea, ens preguntem: on s'aprenen aquestes habilitats? Hauríem de garantir que des del àmbit de formació pública, però resulta que aquesta opció per la comunitat total de l'estat és molt minsa i no garanteix una formació global en aquest sentit. Entren en joc aquí les empreses privades de formació, sols assequibles per una part de la població amb recursos econòmics per accedir-hi o bé l'autoformació, però tornem a remetre que sols una determinada població benestant pot permetre's tenir a casa aquesta tecnologia.

Les noves tecnologies de la informació són un fet imparable i que reporta com dèiem beneficis, de diferent naturalesa, a qui les empren. Tot i això, no podem ometre que tenen alguns efectes secundaris com el d'allunyar cada vegada més els sectors integrats en el desenvolupament tecnològic i els que resten relativament aliens al fenomen. Cal doncs, generar planificacions de política social i educativa dirigides a compensar aquestes desigualtats si pretenem que la societat de la informació abracci a la immensa majoria de la població de l'estat.

2.1 Què suposa entrar dins la nova societat de la informació?

En l'apartat anterior ja apuntàvem algunes primeres idees en aquest sentit, tot i que en el present apartat tractarem de desenvolupar més cada una de les principals implicacions que comporta estar inmersos dins aquesta nova era de la informació.

Si bé durant milers d'anys, la informació acumulada per la humanitat ha estat creixent a un ritme pausat i podem dir que lent, on la informació es transmetia generació rera generació, alhora que irregular, amb determinats moments d'increment en les èpoques d'esplendor en les ciències i en les lletres, amb el pas dels segles arribem a la era de la revolució industrial, on ens trobem una corba exponencial d'increment; el desbordament en el volum d'informació és tant que es fa difícil, per no dir impossible, el seu maneig sense comptar amb cap mitjà tecnològic que ens ajudi a processar-la. És en aquest punt quan, a tall

d'exemplificació, al 1945 Bush² desenvolupà el sistema *Memory Extender*, anys més tard Nielsen (1990) escrivia sobre aquest fet:

"La principal razón por la que Vannevar Bush desarrolló su propuesta Memex fue su preocupación por la explosión de información científica que hacía imposible, incluso para los especialistas, estar al día en el desarrollo de una disciplina".

Avui l'explosió d'informació és encara major, en dues vessants. La creació d'informació creix a un ritme desenfrenat, però a això cal sumar-li el fet que nosaltres podem tenir accés a aquest ampli ventall que els nous sistemes ens ofereixen. Actualment és difícil, en algunes àrees del saber publicar un llibre sense que hagi perdut actualitat

Aquest fet ocasiona dues conseqüències clares en l'àmbit educatiu; en primer lloc es posa de manifest la necessitat d'una permanent actualització i en segon lloc és necessari redissenyar i emprar noves metodologies d'organització, d'accés i processament de la informació. Monereo i Pozo (2001) sintetitzen de forma clara aquesta idea:

"A menudo la escuela enseña contenidos del XIX con profesores del s.XX a alumnos del s.XXI"

"... al parecer, aproximadamente cada diez años el conocimiento se renueva en su mayor parte; según este dato, más de la mitad de los saberes que deberá adquirir un niño que nazca en estos momentos aún no se han producido"

La conseqüència que vull emfatitzar és la progressiva disminució de la importància que es dona al conèixer com a acumulació de coneixement. Conèixer avui, va molt més enllà de ser capaç de reproduir fets i conceptes. Però ens trobem, com diuen Monereo i Pozo, amb professors i agents educatius que no han sabut actualitzar-se i continuen, en moltes ocasions, basant el seu ensenyament en la transmissió d'uns continguts, obsolets.

Escoltem sovint comentaris com que internet és un gran laberint on els alumnes es perden, evidentment, si no reben una formació en la línia de formar-los en la cerca d'informació continuarem tenint aprenents de cerca d'informació per assaig i error sense que rebin cap guia ni tutorització al respecte. Fins aquí s'ha volgut posar de manifest que caldria atorgar menys importància a la reproducció de coneixements i posar més èmfasi al desenvolupament de destreses en l'accés a la informació.

Endinsem-nos ara en analitzar els canvis que comporta la societat de la informació en la codificació d'aquesta. La nostra generació ha rebut al llarg de la vida una

² En l'apartat 3.5 on es parla d'hipertext es desenvolupa amb més detall la proposta de Bush.

informació continguda en paraules, a la nostre època la majoria de les vegades escrites, però no oblidem que en èpoques anteriors havia estat la paraula oral el mitjà d'accés a la informació. En cada etapa de la història s'ha implementat la manera en poder codificar la informació depenent dels mitjans emprats, així va haver una època on es varen utilitzar els versos per tal de facilitar el record, els vitralls i mandales sovint de caire religiós posaven de manifest que ens trobàvem en una etapa on la imatge prenia especial rellevància, la nostre etapa es caracteritza per el emmagatzematge i transmissió de la informació a partir de la paraula escrita fet que comporta el saber llegir, però estem entrant de ple en una nova etapa de canvi, la informació està evolucionant de la paraula escrita als sistemes multimèdia, que inclouen no sols paraula escrita, sinó també imatge, so, moviment.

Aquest fet convulsiona la societat, i sorgeixen les primeres veus crítiques denunciant un excés d'informació que ens porta a un accés superficial d'aquesta, a una passivitat en la recepció, a una pèrdua del pensament crític i de capacitat de raonament. (Babin, P. i Kouloumdjian, M.F. 1983). Babin i Kouloumdjian afirmen que ens trobem davant una nova manera de comprendre, i amb ella cal que el món educatiu canviï, no es pot continuar en la línia de transmissió del coneixement ara, igual que fa seixanta anys. Mirem les aules de les nostres universitats, elles ens diuen molt sobre com es concebia, i avui en dia, encara en moltes ocasions es concep la forma en com s'accedeix al coneixement. Ens trobem uns grans espais, unes aules sòbries on al capdavant de l'aula i tenim una tarima, on el gran posseïdor del saber, el professor, transmet un discurs unidireccional vers els estudiants, assentats en fileres amb taules fixades al terra que no els permeten més interacció amb l'entorn que el discurs que els arriba del professor. Mirem com avui podem accedir al coneixement, remarcant dos grans canvis; el primer, hi ha una actitud extesa de la cultura del entreteniment i la diversió, segon, ens trobem davant una tecnologia que ens permet participació i interacció. Avui podem accedir a la informació d'una manera amena i divertida, ja sia des dels mitjans àudio visuals com des dels actuals vídeo jocs com a eina i instrument educatiu per les seves potencialitats de desenvolupament de destreses de treball col·laboratiu, de planificació, de preses de decisions, etc.; com per la seva utilització entorns educatius més formals. En els últims anys, s'ha pogut constatar com les noves tecnologies han anat evolucionant vers una major interactivitat, en tenim un clar exemple a internet. (Bartolomé, A. 1995). La dimensió participativa i d'interacció a internet és un dels temes que més atenció susciten, precisament per la manca de control o límits en aquesta participació massiva. Qualsevol persona pot distribuir

informació a tot el mon, es poden desenvolupar videoconferències, fòrums telemàtics, entre altres. La xarxa d'internet no sols proveeix d'informació als seus usuaris sinó que els mateixos usuaris són font de generació de nova informació. Podem llavors pretendre continuar aferrant-nos a les velles aules amb tarima? La manera en com accedim al coneixement està canviant.

El sistema educatiu ha de respondre i evolucionar per preparar un aprenent actiu, capaç de cercar informació, de seleccionar-la a partir de criteris, de reestructurar-la i d'incorporar-la al seu propi cos de coneixements.

Cercar informació és una habilitat, una competència, que s'adquireix a través de la pràctica reflexiva. Si els professors continuen abastin als seus estudiants amb tota la informació que considerem rellevant, i a més els hi facilitem esquemes i resums, no estem permetent als nostres aprenents que desenvolupin les seves pròpies destreses de cerca d'informació, d'estructuració de la informació, procediments que més necessari els seran que accedir a uns continguts que caducaran ràpidament. Potenciar la seva autonomia en la cerca d'informació, seria un objectiu de primer ordre. Valorar la informació a la que hem accedit és un segon pas que implica el tenir uns criteris de valor i per a tal fita és necessari que els agents educatius impulsin el desenvolupament del pensament crític i la presa de decisions conscient si volem formar persones capaces de desenvolupar-se òptimament en el marc de la societat actual.

La integració cada vegada major de múltiples gèneres discursius en un llenguatge comú més complex i elaborat fa necessari preparar als aprenents per interpretar i comprendre la representació gràfica de la informació, per analitzar i construir nous missatges. No podem deixar implícitament el fet de d'aprendre a interpretar aquests nous llenguatges. Cal que dediquem un temps específicament destinat a ensenyar a interpretar, reinterpretar i assolir la riquesa del seu significat polisèmic. L'ensenyament i aprenentatge han de convertir-se en un procés continuat de traducció de llenguatges, codis i canals, que permeti que l'accés a la informació esdevingui no sols informació sinó que es tradueixi en coneixement, dins i fora les aules.

2.2 Les noves tecnologies a l'entorn escolar

Les noves tecnologies són un instrument, i per elles mateixes l'educació no canviarà. Una primera idea que pren rellevància seria aprofitar les noves tecnologies, com a tals, per redissenyar l'educació. No podem abastar el que

aquestes ens deparen simplement reestructurant el sistema educatiu, pensem que cal anar més enllà, redefinint i redissenyant aquest sistema educatiu per preparar als futurs usuaris d'aquest entorn, oferint-los les eines necessàries per desenvolupar-se. Els resultats que ens pot oferir aquest entorn depenen en gran mesura de la reflexió pedagògica i psicològica que l'acompanyi. En aquest sentit fora bo plantejar-se de nou des de bon inici què significa educar, ensenyar, aprendre, quin paper han de prendre els agents educatius, quin paper hauria de prendre l'aprenent, quins continguts cal treballar i des d'on els podem treballar. Per tal que internet desenvolupi tot el seu ampli potencial ha de transformar-se en un instrument cognitiu capaç de potenciar l'aprenentatge.

Els usuaris aprenents no poden ser simples receptors d'informació, per altra banda, informació que està en un continuada transformació i canvi; els actuals usuaris aprenents haurien d'estar preparats per poder seguir una aprenentatge reflexiu, conscient i autònom que els permeti actualitzar-se constantment, aprenent a emprar la tecnologia de forma reflexiva i extraient d'aquesta tot el seu potencial educatiu. Però, no sols són els aprenents usuaris els que han d'estar ben preparats, sinó també els agents educatius per tal de poder guiar i orientar als aprenents a aprendre a aprendre amb noves tecnologies. Anem a fer una anàlisi prenent com a base els elements que entren en joc en tota situació d'ensenyament i aprenentatge (agents educatius, aprenents, continguts i context).

- *Agents educatius:* El paper dels agents educatius ha evolucionat amb el nou paradigma centrat en l'aprenentatge, front al paradigma anterior centrat en l'ensenyament i el docent. La tecnologia no és tan perquè el docent l'empri en la seva tasca d'ensenyament sinó que en el nou paradigma la tecnologia està al servei de l'aprenent, aquest fet ja produeix per si mateix un canvi de concepció. Això no vol dir que els agents educatius no trobin en ella un instruments cognitiu per afavorir l'aprenentatge dels seus aprenents, però per tal fita cal que els agents educatius prenguin partit en la reflexió necessària sobre quin entorn d'aprenentatge cal afavorir. Ens trobem amb una diversitat d'aprenents i cal donar resposta a tots ells, llavors, el sistema d'ensenyament i aprenentatge no pot ser igual per a tots, ja que el conjunt de variables que conformen la situació instruccional aboquen veritables diferències. En aquest sentit la tecnologia, i especialment internet pot ser un bon element de diversificació i atenció a la diversitat d'aprenents als que hem de donar resposta.

- *Aprenents:* El paper de l'aprenent dins l'aprenentatge pot interpretar-se de forma passiva o activa depenent de si considerem l'aprenentatge de forma reproductiva o constructiva. Per descomptat ens situem en la vessant de concebre l'aprenentatge d'un forma constructiva, llavors, la tecnologia està jugant un paper transcendental. Els estils, les estratègies, les preferències, les aptituds i interessos de cada aprenent són factors d'indubtable importància al moment de planificar l'ensenyament.
- *Els continguts* són un altre punt de reflexió respecte l'ús de la tecnologia. Segons els experts, s'han descobert més coneixements en la primera dècada d'aquest segle que en els dinou segles anteriors. El coneixement segueix augmentant de forma exponencial. Quan més coneixements s'ofereixen als aprenents, més difícil és que els aprenguin de forma significativa, obligant-los d'aquesta manera a reproduir-los mecànicament. Les noves tecnologies tenen aquí un extraordinari camp d'actuació per superar el problema. Aquestes poden ajudar-nos a redissenyar el currículum fent-lo més personalitzat i significatiu. La tecnologia pot oferir informació, però els continguts han de ser treballats pels aprenents, que són els qui han d'aprendre a relacionar, inferir i transferir els coneixements que tenen i construir nou coneixement.
- *El context* també intervé de forma decisiva en l'adquisició dels coneixements. En alguns països ja s'han començat a configurar nous espais, ambients i comunitats d'aprenentatge que trenquen amb la imatge convencional d'escola perquè aquesta no estava responent òptimament al repte educatiu. Les noves comunitats d'aprenentatge, en la que tots els participants aprenen i ensenyen, estan assajant models educatius que canvien dràsticament la relació educador-aprenent, la interacció educativa, l'estructura curricular, l'avaluació, etc. En aquestes comunitats d'aprenentatge, les tecnologies estan integrades al si de l'activitat. El context, en aquestes comunitats d'aprenentatge, que integren la tecnologia permet aconseguir la socialització del coneixement, ja no ens enfrontem a una construcció individualitzada del coneixement sinó que ens enfrontem a una construcció social d'aquest.

3

EDUMÀTICA

3.1 Evolució de la tecnologia a partir de les corrents psicològiques

Tot i que la tecnologia educativa i l'edumàtica pot considerar-se una disciplina recent i implementada en les últimes dècades per l'evolució de les eines informàtiques, algunes de les seves característiques i problemàtiques sorgeixen en els orígens de la formalització de l'ensenyament i aprenentatge. Fins l'actualitat han estat considerables els esforços desenvolupats per generar coneixement científic sobre el paper de la tecnologia en els processos d'ensenyament i aprenentatge. Des de que en la humanitat hi ha *saber sobre la instrucció* que sorgeixen idees com són la programació de l'ensenyament, adaptacions a les característiques dels destinataris, dissenys de materials, etc. Aquest conjunt de fases o moments que a continuació es descriuen han d'entendre's com unes fases de desenvolupament progressiu i en varies ocasions una fase no suplirà un altre sinó que conviuran.

A partir d'un anàlisi evolutiu de les aportacions científiques sobre mitjans d'ensenyament, De Pablos (1996) destaca quatre grans enfoc teòrics que han fonamentat els avenços científics en relació amb els mitjans fruit de diverses aproximacions disciplinars i que identifica amb les etapes del desenvolupament de la tecnologia educativa com a disciplina científica. En el següent quadre podem apreciar les diferències entre un enfoc tradicional i una concepció constructivista.

	CONCEPCIÓ TRADICIONAL	CONCEPCIÓ CONSTRUCTIVA
Concepció de l'aprenentatge	Associativa. <i>Aprenentatge abstracta verbal.</i> Passiva	Cognitiva. Capacitat de resolució de problemes. Activa (construcció de significat).
Té lloc	"Dins del cap".	Canvi conceptual possible gràcies a la interacció amb el context: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicació de conceptes. ▪ Confrontació social.
Naturalesa de l'aprenentatge	General (s'espera que la generalització es produirà espontàniament).	Situat (estimulat per demandes ambientals). Han de treballar-se els contextos de generalització (contextos, activitats).
Paper del professor	Transmetre coneixement	Facilitar la construcció del coneixement per part de l'alumne: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proposant experiències d'aprenentatge. ▪ Actuant com model. ▪ Guiant la reflexió sobre experiències d'aprenentatge.
Activitats d'aprenentatge	Comunicació unidireccional, oral o escrita: lliçons magistrals, lectures. Pràctica i repetició.	Activitats diverses que cobreixen les diferents activitats típiques d'un domini. Diàleg individualitzat sobre experiències d'aprenentatge.

(Vizcarro, C. i León, J.A. 1998)

Aquest quadre recull a grans trets l'evolució en dos blocs, però el propòsit d'aquest apartat és el de conèixer l'evolució més pormenitzada que han sofert els mitjans tecnològics en la seva vessant educativa, partint doncs, de la proposta de De Pablos. Tractarem de posar de manifest com al llarg del temps la tecnologia ha anar desenvolupant canvis conceptuals, canvis conseqüents amb l'evolució de la nostra societat i amb ella els canvis que s'han anat produint en les ciències en les que es fonamenta.

* La primera etapa, en l'estudi dels mitjans des de la seva vessant educativa, està marcada per la confluència de les teories conductistes, amb una concepció didàctica del medi relacionant-te'l amb la seva capacitat per assolir eficaçment els efectes instructius desitjats. Consideren el mitjà com un simple transmissor de la cultura, amb uns atributs prefixats que el caracteritzen com a portador de la mateixa, o sigui, que amb el conductisme l'ensenyament queda reduït a la simple disposició de les contingències de reforç, mentre que els mitjans són instruments físics per a presentar estímuls. El fonamental és l'ordenament de seqüències d'instrucció, agrupant en petites unitats el que l'alumne ha d'aprendre (anàlisi de tasques).

Tarpy (1997) situa el sorgiment del conductisme de la mà de Watson; aquest autor considerarà que tot el comportament respon a la influència de l'ambient i a l'educació, descartant tot tipus d'instint o influència hereditària. Proposà, a més a més, estudiar el comportament observable, verificable per altres investigadors, al·ludint la inclusió dels processos mentals en la conducta i el seu aprenentatge. Les

propostes de Watson (conductisme clàssic) foren revisades als anys 30, a partir de les aportacions que feren Hull i Tolman (neoconductisme). Els dos autors senyalen la presència de variables intervinents en l'organisme que regulen la conducta, associades amb constructes hipotètics. Així i tot el conductisme recull, d'una manera u altra, el positivisme lògic, l'operacionisme i les corrents axiomatitzadores de la psicologia.

Els plantejaments metodològics derivats de l'aplicació d'aquestes teories a l'estudi dels medis es sustenten en recerques quasi experimentals comparant els diferents mitjans en funció de la seva potencialitat per transmetre uns mateixos continguts instructius. Aquest enfoc va propiciar un caràcter científic a la tecnologia educativa ja que tractava de cercar proves científiques de les tècniques emprades. (Cabero, J. 1991)

Als anys 50 a partir de Skinner (1973) es desenvoluparen models d'ensenyament programat com a mètodes d'instrucció basats en el que es va anomenar *màquines d'ensenyament*, recolzades pels conceptes de selecció, seqüenciació i reforç on es formulen unes propostes d'ensenyament programat lineal, i que més endavant amb Crowler passaran a ser ramificats, sota uns pressupòsits conductistes basats en el condicionament operant.

El sentit d'aquestes diferents aproximacions va ser oferir conclusions, a mode de normes generalitzadores, sobre l'aplicació del mitjans en la realitat educativa. Com a efecte immediat es desenvolupa segons Salomon i Clark (1977) la jerarquitització dels mitjans d'ensenyament en funció de la seva eficàcia, per l'aprenentatge del aprenents, entesa en termes de rendiment acadèmic mesurable. Des d'aquest marc, existeix una marcada diferenciació entre els tecnòlegs, que realitzen els dissenys i materials per ser aplicats en les intervencions instructives i el professorat encarregat de portar-lo a la pràctica.

En aquests anys Bloom (1956) publicà també la taxonomia dels objectius pedagògics en el domini cognitiu, que va ser represa, pels principals seguidors de l'ensenyament programat i mantinguda per molts tecnòlegs de l'educació.

Una de les idees més destacables d'aquest enfocament, fou la seva actuació com revulsiu davant els anteriors postulats sobre les finalitats educatives, posant de manifest la necessitat d'una formulació prèvia dels objectius a assolir, això si, però, expressats en termes de conductes observables. Tot i la seva contribució en superar la concepció instruccional anterior basada en el desenvolupament d'idees

intuitives i intensificar l'interès pel desenvolupament de materials, l'ensenyament programat rebé fortes crítiques. Models criticats bàsicament per la passivitat dels agents instructors alhora que es considera com un model que analitza a través d'un esquema simple (com estímulo-resposta) comportaments observables i per tant, no servia llavors per explicar aprenentatges més complexes, fent d'aquesta una corrent reduccionista.

Amb el sorgiment d'internet, aquesta corrent ha sofert un nou impuls, fent que avui continuï n encara vigents en alguns contextos d'exercitació de destreses bàsiques. Internet presenta sovint la informació de forma fragmentada en diferents blocs de continguts jerarquitcats, els objectius del site solen seguir criteris específics segons les competències que es pretenguin generar en els usuaris del site, es potencia un tipus de navegació ràpida, promoguda més pels estímuls visuals i sonors que no per la reflexió, la resposta d'interacció usuari-entorn pretén un aprenentatge associacionista, en altres característiques d'aquest. La facilitat de predefinir aquest model ha potenciat que es desenvolupin en moltes ocasions entorns virtuals seguin aquest model. Són els enfocaments més cognitivistes els que inicien el desplaçament dels conductistes de la tecnologia, al igual que passà amb les teories de l'aprenentatge. Cal destacar doncs del conductisme que aportà una certa dimensió científica però en contrapartida redueix el tot a uns objectius terminals, a uns resultats. Podem citar tres factors primordials que feren que el cognitivisme prengué el relleu.

- La insuficiència per explicar la realitat.
- La interpretació inadequada de l'evolucionisme.
- La fragmentació epistemològica.

* La segona etapa identificada per De Pablos doncs, es caracteritza per la influència de la psicologia cognitiva i fonamentalment, a partir dels anys 50 l'avenç de les teories del processament de la informació a Amèrica, on també consideren el medi com un portador de cultura, tot i que la eficàcia instruccional comença a valorar-se a partir de la interacció de les especificitats dels medis amb algunes característiques cognitives del subjectes. Aquests conceptes de partida són desenvolupats a nivell metodològic mitjançant dissenys experimentals i correlacionals.

La psicologia cognitiva s'ocupa d'estudiar com obtenim la informació de l'entorn, com codifiquem aquesta informació i la convertim en coneixements, com s'emmagatzema i s'empra el coneixement per dirigir l'atenció i la conducta.

Amb el treball de cognitivistes, com Miller (1956), es revaloritza la ment com a objecte d'estudi i es focalitza l'atenció en els estats i processos interns del subjecte durant l'aprenentatge. La conducta és entesa com un resultat d'aquests processos mentals. L'objecte d'estudi serà llavors els fenòmens no observables, la conducta serà el reflex del funcionament de la ment. Una de les aportacions importants dels investigadors cognitivistes és la riquesa de models per l'aprenentatge.

En aquest marc conflueixen algunes aportacions molt significatives en els anys setanta i vuitanta. Entre elles les concepcions desenvolupades entorn a la caracterització de les diferències cognitives entre els aprenents, des del camp de la psicologia i amb la influència dels avenços en intel·ligència artificial (Lacasa, P. i Pérez, C. 1987), els dissenys ATI elaborats per Cronbach (1981); les classificacions taxonòmiques de medis i l'estudi empíric de constructes tals com l'esforç mental invertit (AIME) en l'aprenentatge, juntament a l'aproximació semiològica (Jaquinot, G. 1985) i el model de comunicació de tall semiòtic proposat per Eco (1977), serveixen de base per la construcció de coneixement científic al voltant de la caracterització dels mitjans segons la seva funcionalitat instructiva, valorant aquesta, com en l'etapa anterior, en termes de rendiment acadèmic mesurable.

La teoria de sistemes de Bertalanffy va ser traslladada als processos d'ensenyament- aprenentatge permeten l'analogia educació - sistema, i facilitant així l'estudi de tots els components que intervenen. Dues corrents es bifurquen a partir d'aquí: la tecnologia educativa orientada al producte (resultat) i la tecnologia educativa orientada al procés (ensenyament- aprenentatge). La tecnologia de la instrucció i l'enfocament sistèmic, influenciats per la teoria general de sistemes sorgeix, a la dècada dels setanta, dins la denominada, *instructional technology*, on la mira central de la tecnologia passa a ser l'anàlisi dels elements que intervenen en l'acte instruccional i en la seva organització per assolir les fites prefixades.

Un moment caracteritzat per la reflexió i la revisió dels fonaments epistemològics, reformulant conceptualment la disciplina, però mantenint les bases que proporciona la teoria de sistemes. L'avenç cap a models cognitius de les teories de l'aprenentatge permeten considerar els agents instructors com subjectes actius i concedir importància als processos interns no directament observables com a objecte d'estudi (processos cognitius, motivació, atribució, codificació, memòria, estructura cognitiva, estils cognitius, etc.)

Sorgeixen així, nous paradigmes d'investigació, com els mediacionals, i una orientació individualitzada del disseny de situacions d'ensenyament, adaptades a les habilitats cognitives dels subjectes. En certa manera estem al pas de la superació dels models més tecnicistes.

* Com a tercera etapa, l'enfocament curricular contextualitzador que sorgeix a partir dels anys setanta de mà de les corrents didàctiques de tipus interpretatiu, constitueix un marc conceptual que permet l'anàlisi dels medis com eines per a pensar i portar a la pràctica concreta aspectes dels programes curriculars i alhora com elements estructuradors de la pràctica docent, el que implica segons Area (1991) potenciar l'elaboració de materials molt contextualitzats i vincular la formació dels agents educatius al disseny de mitjans i materials per l'ensenyament. El propòsit de la tecnologia educativa és millorar els processos d'ensenyament i aprenentatge, interessant-se més per les característiques cognitives dels aprenents i els seus processos d'aprenentatge interns, pel context on es desenvolupa l'activitat i pels aspectes simbòlics dels missatges vehiculitzats en el mitjans, que per elles mateixes.

Des d'aquesta perspectiva la consideració del medi parteix del replantejament de la seva eficàcia, que ja no està tant en l'adquisició de coneixements per part de l'aprenent com en la seva utilitat per propiciar l'habilitat de resoldre problemes. Les aproximacions científiques d'aquest enfoc tenen un caràcter exploratori, vinculat a l'interès per comprendre concepcions epistemològiques que empren els agents educatius sobre els mitjans i els seus usos en l'ensenyament.

En aquesta línia, les recerques queden ubicades en el que en un sentit genèric denominem metodologies qualitatives interpretatives, amb la influència de l'etnografia, l'interaccionisme simbòlic, el funcionalisme estructural i l'estructuralisme. Les produccions científiques concretes realitzades en aquest marc permeten diferenciar el desenvolupament de dues línies fonamentals (Bartolome, A. i Sancho, J. 1994); l'anàlisi intern dels mitjans, en quan a recursos o instruments que concretitzen i codifiquen els programes curriculars i l'anàlisi dels mitjans des de la perspectiva de la pràctica de l'ensenyament, és a dir, com incideixen i s'utilitzen aquests instruments en el context natural d'ensenyament i aprenentatge. També s'empren les tècniques de la investigació-acció (Lewin, K. 1951) amb la intenció de conèixer els fenòmens i, sobre tot, d'actuar sobre ells per a millorar-los.

Des d'aquest enfoc contextualitzats, els mitjans, a part de ser font de transmissió de coneixement i sistemes simbòlics es contempen a partir de tots els elements

que entren en joc dins el context educatiu, ja que potencialment poden generar noves interrelacions entre aquests elements.

A part del *software* i del *hardware*, incorporen també el terme de *orgware*, que no és més que la manera en què s'empra la tecnologia en funció dels usuaris i del context d'ús. El primer element, el professor esdevé un agent actiu capaç d'adequar-se a les noves situacions i capaç d'orientar als aprenents. La tecnologia pren el paper de facilitadora per crear aquests espais de comunicació, de presa de decisions i ha de permetre explorar, representar i tractar el coneixement.

* De Pablos, ens proposa una cerca de nous marc teòrics que ajudin a conèixer millor els processos de mediació educativa recolzats en els medis de comunicació, senyalant com una opció vàlida, tot i que no única, l'enfocament sociocultural, perspectiva des de la qual, es transcendeix la idea de considerar els mitjans com a simples suports culturals, doncs propugna l'origen social dels processos mentals i el paper del llenguatge i de la cultura com a mediadors en la construcció i la interpretació de significats. Les aportacions realitzades des de l'enfocament sociocultural, no entès sols des de la seva primera etapa en el context de la psicologia russa (amb la iniciació de Vigotsky i la continuació amb Leontiev i Luria com a principals exponents) sinó també des d'una perspectiva més actualitzada per part d'autors com Wertsch, Cole o De Pablos, ens condueixen pel camí dels medis qualitius de recerca educativa. Tots aquests autors posen l'èmfasi a les interaccions socials, però consideren que tals interaccions sempre es porten a terme en marcs institucionals definits com poden ser família, escola, barri, entre altres, la cultura no actua en el buit sinó a través d'aquests escenaris socioculturals.

Vinculant la idea dels mitjans com a formes de cultura i relacionant amb els complexos processos de comunicació i aprenentatge social, convergeixen en el panorama científic actual teories com les d'aprenentatge situat (Rodoff, B. 1993), les teories constructivistes de l'aprenentatge (Bruner, J.), l'enfocament dialògic proposat per Batjin (1995), etc. Els coneixements que aquests enfocaments estan propiciant serveixen de base per un canvi de concepció dels mitjans ampliant els seus horitzons al aportar informació sobre els processos socials en els que es generen i desenvolupen.

L'aprenentatge situat considera que la construcció social de la realitat s'ha de basar en la cognició i en l'actuació pràctica que es porta a terme en la vida quotidiana, reconeixent la gran importància dels entorns informals d'ensenyament. Aquesta

corrent posa molt èmfasi en la història personal dels aprenents, història que aporta les claus a través de les quals l'aprenent pot desenvolupar la seva pròpia concepció del món en que està immers.

El constructivisme s'ubica en el fet que el coneixement de la realitat per part de l'aprenent s'obté a partir d'un procés mental intransferible que va construint la manera pròpia d'interpretar la realitat recolzant-se en les seves pròpies experiències, estructures de coneixement i opinions. L'aprenent és actiu en la construcció de la seva realitat. La concepció constructivista necessita d'un àmbit real que propiciï els processos experiencials del desenvolupament personal. La principal aportació que fa aquesta perspectiva és destacar la importància de l'entorn on es desenvolupa l'aprenentatge dins dels dissenys instruccionals. En aquests entorns l'ús de tecnologies ofereix una mediació de gran interès.

A partir d'aquestes consideracions, senyalem la necessitat de posar una major atenció a l'estudi del paper que, com en aquesta recerca fem, pren la programació didàctica i el disseny instruccional de materials multimèdia (pàgines web de contingut i estructura educativa) dins el marc d'internet (com a mitjà tecnològic d'ensenyament).

Per tal de sintetitzar gràficament l'evolució de les teories de l'aprenentatge i els principals trets característics d'aquests presentem el següent quadre resum:

AUTOR	TEORIA	CARACTERÍSTICA
B. F. Skinner	Associacionista	Teoria utilitzada per a millorar la programació educativa o l'avaluació dels resultats de l'aprenentatge
R. M. Gagné	Aprenentatge acumulatiu	Dona la mateixa importància als diferents tipus d'aprenentatges i aprendre'ls implica posar en marxa un conjunt de condicions d'aprenentatge internes i externes
A. Bandura	Cognitiva social de l'aprenentatge	Ressalta la importància dels processos d'aprenentatge basats en la imitació i l'observació
D. P. Ausubel	Teoria cognitiva de l'aprenentatge significatiu	Posa èmfasi els continguts conceptuals i en el paper del llenguatge verbal com a sistema bàsic per a transmetre coneixements.
J. Bruner	Aprenentatge per descobriment	Dona importància al fet de que l'alumne segueixi un procés propi d'indagació per a l'elaboració final del contingut objecte d'aprenentatge
J. Piaget	Relació entre desenvolupament i aprenentatge	Les persones progressen gràcies a l'activitat físic - manipulativa i lògic -relacional que estableixen amb l'entorn
L. S. Vigotsky	Enfocament sociocultural	El desenvolupament humà és un procés mediatitzat per instruments de tipus simbòlic i representacional.

(Coll, C. 1996)

En l'apartat següent ens endinsem en analitzar els diferents usos que es poden portar a terme amb els ordinadors i les possibilitats que aquest poden oferir a l'educació, és a dir, com les diferents concepcions que es tinguin d'aquest artefacte afecten als objectius educatius que pretenguem assolir alhora que analitzar les característiques definitòries dels mateixos.

3.2 La utilització de l'ordinador en l'educació

L'ordinador es presenta com una eina multifuncional i multiusual tenint doncs, en el camp educatiu, multiplicitat d'aplicacions que no totes convergeixen en la mateixa línia d'actuació. Si bé és certa la pluralitat d'usos que se'n pot fer d'aquesta eina, hem de tenir present que ha diferents usos corresponen diferents tipus d'objectius a assolir basats en processos d'ensenyament i aprenentatge igualment diversos. Seria il·lús per part nostre pensar que pel sol fet d'emprar l'ordinador garantim la construcció de coneixement per si sol. És cert però, que el mitjà informàtic està dotat d'un seguit de potencialitats que poden significar i produir canvis en el procés d'ensenyament i aprenentatge; però també és cert, que moltes d'aquestes aplicacions educatives no han tingut els resultats esperats, desanimant a més d'un usuari. Les causes han de cercar-se en la concepció que es tingui de la informàtica.

Autors	Ús de la informàtica en l'àmbit educatiu
Gros (1987)	<ul style="list-style-type: none"> → Com a finalitat: Aprendre dels ordinadors → Com a mitjà: Aprendre de i amb l'ordinador → Com a eina: Per la instrucció i per l'aprenentatge
Martí, E. (1992)	<ul style="list-style-type: none"> → Ensenyament assistit per ordinador → Els sistemes intel·ligents d'ensenyament assistit per ordinador o sistemes tutorialis → Micromons informàtics → Els entorns d'aprenentatge que integren els ordinadors amb altres recursos didàctics per l'adquisició de continguts específics
Bracewell, Breuleux, Laferrière, Benoit i Abdous (1998)	<ul style="list-style-type: none"> → Ús de la tecnologia com expansió o replica el model instruccional dels professors, basat en la transmissió i adquisició d'informació. → L'ús de la tecnologia com instrument de canvi per la innovació del model instruccional dels professors, en la direcció de crear i desenvolupar contextos constructivistes d'ensenyament i aprenentatge.
Crook (1998)	<ul style="list-style-type: none"> → L'ordinador com a tutor (ensenyament assistit per ordinador o sistemes tutorialis intel·ligents). → L'ordinador com a alumne (Logo) → Les simulacions → L'ordinador com a eina
Harasim, Hiltz, Turoff i Teles (1998)	<ul style="list-style-type: none"> → Aplicacions de suport als cursos tradicionals, presencials o a distància. → Xarxes de treball amb ordinadors com a aules virtuals. → Establir xarxes de treball amb ordinadors de diferents comunitats d'ensenyament per promoure l'adquisició d'informació i la construcció conjunta del coneixement.
Reeves (1998)	<ul style="list-style-type: none"> → Aprendre a partir de les TIC → Aprendre amb les TIC
Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin i Means (2000)	<ul style="list-style-type: none"> → Increment del mode d'aprenentatge dels estudiants → L'aprenentatge a través del compromís actiu → L'aprenentatge a través de la participació en grups → L'aprenentatge a través de la interacció freqüent i retroalimentació. → L'aprenentatge a través de les connexions amb contextos de l'entorn real. → Ampliació dels continguts d'aprenentatge dels estudiants → Ciència: visualització, moldejats i simulacions. → Matemàtiques: notacions dinàmiques connectades → Ciències socials, llengua i arts
Sugrue (2000)	<ul style="list-style-type: none"> → Accés i organització de la informació → Activitats autèntiques d'aprenentatge → Aprenentatge col·laboratiu → Moldejat de l'estudiant (sistemes de tutoria intel·ligent)
Coll i Martí (2001)	<ul style="list-style-type: none"> → Contingut d'ensenyament i aprenentatge → Recolzament a l'ensenyament (EAO, tutorialis, simulacions per afavorir l'adquisició de coneixement) → Instruments per accedir a la informació (accés a biblioteques, bases de dades). → Suports per crear i explorar micromons plantejats com entorns d'indagació i exploració → Recursos per promoure la construcció conjunta i col·laborativa de coneixement (CSILE) → Recursos per potenciar i estendre la comunicació de l'aula amb l'entorn, amb altres alumnes o grups.
Kuh i Hu (2001)	<ul style="list-style-type: none"> → Ús de l'ordinador o d'un processador de textos per paper. → Emprar l'e-mail per comunicar-se amb els companys de classe → Ús de tutorialis d'ordinador per aprendre continguts → Incorporar-se a discussions electròniques a classe → Cercar informació a internet → Recuperar materials de la biblioteca → Realització d'exhibicions visuals amb l'ordinador → Emprar ordinador per analitzar dades → Desenvolupament d'una web o una presentació multimèdia.

(Badia, A i Barbera, E., en premsa)

Intentant conjugar les diverses aplicacions actuals de la informàtica en l'àmbit educatiu considerem, seguint a Gros, l'existència de tres possibles àrees d'utilització: l'ús de la informàtica com a fi, com a mitja i com a eina.

Ús de la informàtica com una finalitat: Utilitzar la informàtica com a finalitat suposa la posada en marxa de programes d'alfabetització digital. L'objectiu que es persegueix des d'aquest ús és proporcionar als aprenents d'una cultura tecnològica per tal que aprenguin a sobreviure dins una probable societat informatitzada. El propòsit principal és formar a la persona en els conceptes bàsics de la informàtica fent-los partíceps del sentit d'aquesta, de les seves possibles aplicacions, des les avantatges i limitacions que presenta. En aquest sentit és necessari poder oferir als aprenents un aprenentatge de l'entorn que els permeti transferir els aprenentatges en un context determinat a altres. Oferir-los les competències bàsiques que els permetran afrontar-se al creixent i ràpid progrés de la tecnologia. La introducció de la informàtica com a finalitat no hauria de suposar més modificacions en l'estructura del sistema educatiu que convertir-se en una nova matèria del currículum escolar.

L'ús de la informàtica com un mitjà: L'ús com a mitjà suposa la utilització de l'ordinador com un element educatiu que ha de ser integrat dins l'ensenyament actual, aquest ús ve conferit a través de dues aplicacions bàsiques: l'aprenentatge a través de l'ordinador i l'aprenentatge *amb* l'ordinador.

- **Aprende a través de l'ordinador:** No es tracta sols de determinar si els aprenents aprenen utilitzant l'ordinador sinó, si realment existeixen canvis significatius en la cognició degut a l'ús d'aquestes màquines en la seva vessant més amplia. L'objecte central de la informàtica entesa com a instrument, objecte de recolzament i font de millora dels processos d'ensenyament i aprenentatge: Si el punt de partida és que els processos d'ensenyament i aprenentatge poden ser millorats, i concebem l'edumàtica com un recurs per optimitzar-els, ens estem centrant en una concepció focalitzada en els mitjans. Informàtica *en* l'educació es caracteritza pel disseny i desenvolupament de materials basats en aquests mitjans per tal de promoure l'optimització de l'ensenyament i l'aprenentatge. Aquest posicionament promou l'aprenentatge a través de l'ordinador i implica la utilització d'un *software* prèviament elaborat que s'ofereix a l'aprenent per assolir un objectiu determinat. Conseqüentment, l'èxit o eficàcia d'aquesta aplicació dependrà sobretot de la qualitat del software emprat.

L'ús de la informàtica com a eina: Emprar l'ordinador com eina posseeix també una doble dimensió relacionada en aquest cas entre usuari-ordinador. L'ordinador pot ser emprat tan des dels agents educatius, com per part dels aprenents i inclòs, per la seva capacitat comunicativa per un ús conjunt i compartit. Comunicació, processament de dades, simulacions, modelatges, font d'informació, entre altres, són sols algunes de les funcionalitats que pot aportar aquesta eina tan al professorat com als aprenents. Se'ns presenta el concepte de la tecnologia centrada en la instrucció, entesa aquesta com a optimitzadora del desenvolupament sistemàtic de la instrucció. La introducció de la tecnologia en l'educació sota aquesta concepció es caracteritza com un procés de planificació i gestació dels processos d'ensenyament aplicant principi científics com la definició de les teories d'aprenentatge que els sustenten, disseny instruccional del seu ús, selecció i producció de materials, etc.

3.3 Construcció de coneixement en el medi informàtic

Integrar l'ordinador a la pràctica educativa de manera innovadora és una tasca complexa, doncs suposa prendre consciència de manera simultània de totes les variables que entren en interacció. A continuació intentarem reflexionar sobre com els ordinadors poden ser útils, no només per tractar de trobar la millor manera de que s'integrin a la pràctica educativa sinó també per qüestionar-nos l'adequació d'aquesta pràctica en el camí del nou mitjà didàctic per adquirir coneixement.

La potencialitat de l'ordinador, i la diferència fonamental entre aquest i altres tipologies de materials tecnològics utilitzats a l'ensenyament és l'amplitud de possibilitats que aquesta maquina posseeix. Serà difícil poder afirmar la bondat o no del mitjà per potenciar situacions d'aprenentatge sense especificar prèviament de quina manera ha estat emprat. Les diferents modalitats impliquen no sols aplicacions didàctiques diferents sinó models teòrics conceptuals del propi procés d'ensenyament i aprenentatge molt diferents, com hem pogut constatar en l'apartat anterior quan descrivíem l'evolució que ha sofert l'aplicació tecnològica d'ença les últimes dècades.

Per fomentar aquesta reflexió proposem a continuació unes premisses que ens permeten veure totes les possibilitats que l'entorn informàtic ens ofereix.

Interaccions entre sistemes simbòlics i habilitats cognitives: Partint de la premissa que aprendre suposa construir una representació interna del contingut après i que aquest procés es fa a partir d'una abstracció feta de la realitat, podem afirmar que

quanta més capacitat d'abstracció es té major és la competència cognitiva. Quan entra en joc l'ordinador, aquest pren un paper molt important atès que és un dels mitjans que més possibiliten la integració de sistemes simbòlics integrats dins una mateixa interfície. (Monereo, C. et al. 1991). L'ordinador té la capacitat d'actuar com un simulador de fenòmens causals, d'aquesta manera l'usuari pot manipular les variables rellevants per comprovar l'efecte d'aquesta variabilitat. D'igual manera l'ordinador pot simular events ficticis impossibles de simular en entorns reals.

L'ordinador com a traductor simbòlic: És de destacar també, per la seva gran rellevància, el paper que pren l'ordinador com a traductor simbòlic en un espai/temps molt reduït. L'ordinador té la capacitat de codificar una mateixa informació, d'englobar-la en una mateixa interfície amb una gran quantitat de llenguatges simbòlics com són l'oral, el gràfic, el visual, el matemàtic, etc. fet que aporta l'avantatge de transcriure de diferents codis i fer més comprensible aquests per a la abstracció i connexió amb els coneixements de l'usuari.

L'ordinador com a productor de conflictes cognitius: Quan l'usuari interactua amb l'ordinador aquest pot anar controlant el procés de resolució d'una tasca concreta de l'alumne. La capacitat que presenta la màquina per senyalar un punt de conflicte fa que l'alumne reflexioni sobre el procés que està seguint en la resolució de la tasca. En aquest cas cal anar en compte amb el tipus de resposta que l'ordinador emet per tal de provocar un procés de regulació reflexiva.

L'ordinador com a model expert de pensament: Els sistemes d'intel·ligència artificial ens han facilitat que tinguem davant una màquina capaç d'actuar com un especialista en un contingut en concret, quasi de la mateixa manera que ho faria un humà. Aquesta propietat dels ordinadors es pot emprar per fer un modelatge sobre el propi procés de raonament.

L'ordinador com a reflex dels processos de pensament: L'ordinador permet regular els propis mecanismes de pensament i aprenentatge quan s'utilitza com un mirall dels nostres propis processos cognitius a l'hora de resoldre una tasca. L'usuari així pot prendre consciència dels seus mecanismes cognitius i regular les seves actuacions.

Quan construïm coneixement a través de l'ordinador estem afavorint l'adquisició de quatre categories de destreses que a continuació detallem: (DeCorte, E. 1990)

- L'aplicació flexible del coneixement.
- Mètodes heurístics. Anàlisi i transformació de problemes d'ensenyament i aprenentatge.
- Habilitats metacognitives
 - Coneixement del propi funcionament cognitiu
 - Regulació del propi procés cognitiu
- Estratègies d'aprenentatge, activitats que promoguin les habilitats anteriors.

L'ordinador com a facilitador d'estratègies d'aprenentatge: Els ordinadors incorporen en el seu *hardware* un *software* amb unes eines que ens permet el tractament de dades en quan a organització, gestió i presentació. Aquestes formes d'operar, el procés de tractament de la informació alhora es poden transferir a altres situacions d'aprenentatge. Quan un alumne adquireix un contingut no sols pot aprendre la part declarativa o conceptual sinó que al mateix temps pot estar aprenent la part procedimental.

La transferència de les habilitats cognitives: La transferència de coneixement ha estat, i és encara, un dels interrogants menys resolts de les recerques fetes. No queda realment comprovat si l'adquisició d'unes habilitats cognitives adquirides en un àrea concreta a través de l'ordinador es transfereixen a altres àrees de contingut.

Un estudi realitzat, per DeCorte, Lodewijks, Parmentier i Span (1987), però, demostra que l'adquisició d'una habilitat en una àrea específica depèn en gran mesura de la disponibilitat d'una base de coneixements previs d'aquesta àrea de forma ben organitzada, flexible i accessible. A això cal afegir que la manca de resultats positius en les recerques anteriors és fruit de l'absència de les condicions apropiades necessàries perquè es doni la transferència.

Les principals condicions perquè es doni, s'emmarquen en el que alguns autors (Salomon, G. i Perkins, D. 1989) anomenen *abstracció conscient* és a dir, explícita i intencional; al igual que s'ha de propiciar que els aprenents emprin aquestes habilitats amb èxit en d'altres situacions d'aprenentatge.

3.4 Multimèdia en l'educació

Aquest concepte és tan antic com la comunicació humana, doncs al comunicar-nos en una conversa normal emprem so i observem al nostre interlocutor. Estem

emprant dos medis so (les paraules) i imatge (la expressió corporal). De totes formes, el terme multimèdia va començar a emprar-se als anys setanta per a referir-se a la utilització combinada de varis media, com pel·lícules, vídeo o musica. La qualitat multimedial careix quasi d'importància per ella mateixa, i no està necessàriament vinculada a la informàtica (un llibre juntament amb un cassette d'àudio és una obra multimedial), de totes maneres, en l'actualitat el concepte de multimèdia en si està estretament relacionat amb el sistemes d'ensenyament informàtics, que conformaran el tema d'aquest apartat.

El prefixa MULTI - del llatí multus- significa molts i explica la idea de multiplicitat o d'un nombre considerable de medis associats o independents. La multimèdia és un punt de confluència de varies tècniques que permeten diferents formes de representar coneixements, basades en la utilització de la l'ordinador que ofereix a l'usuari la capacitat d'accedir i processar informació en com a mínim tres de les següents formes; text³, imatge fixa o estàtica⁴, imatge amb moviment⁵ i àudio⁶. (Del Moral, E. 1998)

En un estudi panoràmic sobre el multimèdia, Monet (1995) ofereix les següents definicions:

Noció simplista: aliança de les capacitats de comunicació de la televisió i, per extensió, del vídeo, amb la potència i la interactivitat dels ordinadors.

Noció tecnològica: Fusió de com a mínim tres dels suports de la comunicació (text, veu, so, imatge, fotografia, animació gràfica, vídeo) en el si de programes professionals, de serveis o d'obres electròniques, lúdiques o pedagògiques. La informació oferta, algunes vegades a distància, pot ser visualitzada i organitzada immediatament per l'usuari mitjançant un material i un programa que permetin actuar sobre la presentació desplegada. Quan es permet a l'usuari controlar alguns d'aquests elements, i el moment en que han de presentar-se, o sigui quan l'usuari pren un control actiu sobre els media, sovint és el que es refereix al que s'anomena Multimèdia Interactiva. I si incloem una estructura d'elements relacionats a través dels quals l'usuari pot navegar, llavors parlem d'Hipermèdia.

³ Qualsevol tipus d'informació textual.

⁴ Fotos en color, en blanc i negre, dibuixos, pintures, esquemes, gràfiques.

⁵ La imatge en moviment es pot dividir en vídeo i animació, el vídeo és el registre que es fa de la realitat mitjançant una càmera de vídeo, l'animació és la representació que fem de la realitat mitjançant diferents tècniques i pot ser en dues o tres dimensions.

⁶ Àudio pot ser veu, música, sorolls o efectes especials d'àudio.

Com s'observa, els camps que aquest concepte abasta són enormes, així s'imposa la formulació d'una definició qualitativa. Analitzant les definicions arribem a la conclusió de que per a designar un sistema o programa amb l'adjectiu de Multimèdia, a aquest li hauríem d'exigir les següents característiques:

Per una part, las aplicacions multimèdia han transformat el model passiu de la comunicació que caracteritza a les medies massives de comunicació, al introduir la interactivitat, és a dir, la possibilitat per a l'usuari d'influir en la informació que rep, decidir on anar, o què és el primer que vol veure i com ho vol veure d'entre una sèrie d'opcions que se li ofereixen. Aquesta característica no és pròpia del Multimedia, però es fa indispensable per als Programes Educatius multimedia. Per la seva rellevància el senyalem com una propietat del Multimèdia.

"Interactividad: posibilidad que se le ofrece al usuario de un programa (informático o multimedia) de determinar los flujos de información que se le proponen. El primer nivel sería, por ejemplo, la posibilidad de detenerse en una imagen durante el curso de una secuencia. El nivel mas complejo estimularía al usuario a realizar elecciones, a proponer respuestas, a programar secuencias de instrucciones que le permitirán efectuar acciones sobre los productos o servicios"

(Monet, D. 1995)

Integració i coordinació: Fa referència a la capacitat de presentar de forma unida i relacionada informació en diferents formats: gràfics, imatges fixes, animació de vídeo, so o textos, etc. (Marquès, P., 1995; Martí, E., 1997) **Immersió:** La presentació ha de ser prou interessant com per submergir a l'usuari aprenent per tal que estigui el suficientment interessat en veure i interactuar amb la presentació.

Navegació: El recorregut no ha de ser lineal, és a dir, l'usuari pot escollir si desitja anar al final retornar al inici, etc. Pot anar viatjant d'acord a l'interès que li susciten les diferents opcions.

Manipulació i transparència: Inherent a l'anterior, el sistema ha de proporcionar diferents accions perquè l'usuari pugui interactuar amb las opcions que se li presenten de la forma més fàcil i intuïtiva possible sense la necessitat de tenir coneixements previs del sistema.

Per altre, la convergència d'activitats està permetent la superació dels límits de les aplicacions de la informàtica. Els ordinadors i els desenvolupaments informàtics han sofert una transformació profunda en els continguts de la informació que contenen, el seu caràcter instrumental s'ha enriquit amb continguts educatius i lúdics i,

sobretot, han desenvolupat possibilitats tècniques, estètiques i de comunicació completament novedoses.

Els media en el camp educatiu inclouen qualsevol dels medis emprats per transmetre les àrees temàtiques de l'ensenyament: pissarra, diapositives, vídeo, transparències, àudio, etc. Com es pot apreciar, tots els medis que acabem de llistar estan relacionats amb la vista o l'oïda. Dels cinc sentits que posseïm el humans, la visió és considerada com el dispositiu per l'adquisició de dades més important. La parla, per la seva part, a pesar de ser un medi important per la comunicació, no és tan fàcil d'assimilar com les imatges purament visuals. El text sol, en general, i la parla en particular, requereixen per captar la seva comprensió un major esforç, perquè es transmet una menor quantitat d'informació a una velocitat menor, pel què requereixen d'una major concentració i una capacitat d'extrapolació per part de la persona que escolta. (Tufte, E.R. 1990). Veiem doncs la importància d'emprar una combinació de medis dins l'entorn d'aprenentatge.

Com Wurman (1989) senyala sols disposem de tres medis per a descriure: la paraula, la imatge i els nombres. Per regla general, la millor instrucció és la que abasta els tres medis, però en tot cas, un predomina per sobre dels altres i la resta serveixen per ampliar i recolzar. Cal saber escollir el millor medi per a cada cas. Però les paraules, les imatges i els nombres poden ser expressats de gran varietat de maneres, el concepte multimèdia encasella aquestes diferents maneres (vídeo, imatge i text, text i so, entre altres).

El fet que un document o sistema sigui multimedial no el fa transitivament millor ni més eficient, atractiu o comprensible. L'únic que assegura és que seran necessaris més elements per a reproduir el missatge complet. Tot i això, si la combinació de mitjans és correctament utilitzada, llavors sí millora la comprensió o l'aprenentatge, atès que s'acostarà més a la manera habitual en que els éssers humans ens comuniquem, és a dir, emprant varis sentits per a comprendre un mateix objecte o concepte.

Si com dèiem a l'inici d'aquest apartat, el terme *multi* queda prou clar, més *d'un o molts*, el de *media* pot tenir diferents accepcions: media com alguna cosa que s'empra per obtenir un fi, media com a suport, media com a canal, media com a recurs, media com a material, etc. El significat de multimèdia ha estat utilitzat, però, amb una amplitud diferent, segons el sentit que els autors li atribueixin. Per alguns és un punt de confluència de variades tècniques que permet diferents

formes de representar coneixements o informació, per altres és tota la metodologia que permet una connexió lògica dels diferents mitjans disponibles per obtenir i emmagatzemar tota aquesta varietat d'informacions, i per últim, per uns altres és l'assoliment tecnològic de l'electrònica reflexada en l'alt poder dels ordinadors.

El discurs educatiu dels medis, sense perdre de vista les accepcions citades, avança un pas més i es centra en una concepció dels medis tecnològics, i més específicament dels informàtics, com medis simbòlics, amb procediments simbòlics propis i amb un alt potencial de significativitat que els subministra tant la pròpia interactivitat, com la novetat, la motivació, l'apreciació social, etc. Aquesta consideració dels medis pot convertir-los en un versàtil instrument cultural i educatiu o en eines psicològiques que actuen com a mediadores en els processos d'aprenentatge informal i formal, en la construcció de coneixements i en l'atribució de significat. (Martí, E., 1992; Quintana, J., 1996)

En aquest sentit Área (1991) manifesta:

"el potencial modulador de los medios en el aprendizaje no viene dado por el tipo de tecnología de hardware de los mismos, sino que sus efectos están condicionados en función de la interacción entre las estructuras simbólicas de los mensajes, las características cognitivas de los sujetos, y el contexto bajo el cual el alumno trabaja con en medio".

La multimèdia aporta una nova dimensió al procés de l'ensenyament i aprenentatge, ha permès als agents educatius distanciar-se de la idea, que l'educació és sols una experiència reglamentada. Els aprenents tenen accés a plataformes d'aprenentatge multimèdia, de manera individual o grupal, poden mantenir el control del seu propi aprenentatge, construint el coneixement a un ritme i en una direcció que s'ajusti a les seves necessitats i desigs.

La coordinació de gràfics, vídeo, animacions, so, text, etc. en el desenvolupament d'una exposició multimèdia no és una tasca fàcil. És per aquest motiu que han sorgit programes d'autor que faciliten la incorporació i unificació en el mateix entorn dels diferents media, possibilitant així, que qualsevol agent educatiu pugui desenvolupar un entorn multimèdia.

Les avantatges d'aquests entorns interactius com a mitjans d'ensenyament han estat posats de manifest per nombrosos autors (Martínez, F. 1993; Prendes, M.P. 1996), els quals destaquen fonamentalment la seva gran potencialitat expressiva, la seva interactivitat, la seva adaptabilitat i la capacitat per a dissenyar mètodes d'aprenentatge de gran eficàcia. Aquestes característiques, juntament amb la

capacitat per a acollir enfocaments educatius diferenciats, són les que expliquen l'interès que ha despertat en els educadors la investigació al voltant dels efectes i possibilitats que ofereix en el context d'ensenyament i aprenentatge i que passem a descriure de forma resumida: (Salinas, J. 1994; Gros, B. i Ruiz, I. 1996; Duarte, A., Pérez, A. i Prendes, M.P. 1996)

- Un canvi en el concepte de lectura: el concepte de lectura ara, no sols és llegir, és també clicar, avançar i retrocedir, veure imatges, escoltar i no sols això, una habilitat bàsica per llegir en aquest entorns és no desorientar-se en aquest entorn farcit de nous mitjans als quals encara estem poc acostumats.
- Trencament amb la direccionalitat de lectura: Integrar diferent tipologia d'informació permet que els usuaris puguin saltar d'una informació a una altra relacionada entre si per diversitat de criteris. La informació d'un text ens pot portar a altres textos, o imatges fixes o en moviment, o a àudio.
- A part de trencar la direccionalitat lectora (de dalt a baix i d'esquerra a dreta) trenca també amb la seqüencialitat del text, modificant l'actual concepte de pàgina. En aquest sentit, Bartolomé (1994) diu que la informació ja no és llegida ni es recupera sinó es navega per ella.
- La interacció comporta estimul i gratificació i posa als interlocutors en un pla d'igualtat en el qual es confonen els rols. Les respostes dels ordinadors potencia la comunicació entre l'emissor i el receptor (home / màquina) al mateix temps.
- Facilitat i transparència d'ús: davant una pantalla d'un ordinador la persona més desconeguda del mitjà pot interactuar, atès que els missatges, els menús i icones es fan comprensibles i no pressuposen, en moltes ocasions, cap coneixement per part de les persones usuàries. S'ha arribat a un moment que no són les persones les que han d'adaptar-se el llenguatge de la màquina sinó que és aquesta la que s'adapta al llenguatge de les persones i als codis i missatges socialment estandaritzats. La transparència ha permès que no siguin necessaris coneixements previs molt complexos, tot i que aquest fet, en contrapartida, pot aportar problemes en un futur.
- L'entorn possibilita l'exemplificació, el modelatge, referència a la realitat, possibilitant que l'acostament que fa l'aprenent usuari de l'entorn als coneixements i continguts cultural sigui més real i significatiu.
- El multimèdia ofereix també un entorn de llibertat i autonomia als seus usuaris, permetent que aquests tinguin un important grau de control del seu propi aprenentatge, i puguin ser conscients no sols del què fan i del què aprenen, sinó també de com ho fan i de com ho aprenen.
- Nova manera d'interacció social: L'aprenent usuari, no sols interacciona amb la màquina sinó que s'obre la possibilitat que aquest usuari interaccioni amb altres usuaris, amb iguals o amb usuaris amb diferents nivells cognitius, que el poden guiar i orientar. Podem afirmar que els ordinadors, màxims representants del mitjans tecnològics, poden exercir un important paper com a mediadors en les interaccions educatives que s'estableixen entre usuaris nous, experts en els seus processos d'ensenyament i

aprenentatge, en la construcció de coneixement i en l'atribució de significats.

Tot i les potencialitats assenyalades per aquests autors, es manifesten també algunes limitacions respecte a la seva utilització. A nivell general es cita d'una forma reiterativa, la *desorientació* dels possibles usuaris quan accedeixen a un entorn ampli d'informació hipermèdia, o a la dificultat de trobar la informació que els propis usuaris necessiten en un moment determinat, hem de dir que aquests problemes són especialment preocupants, quan la utilització de textos hipermèdia persegueix finalitats educatives. Per una banda, es recomanen els hipermedies adaptatius mitjançant la inclusió d'una part intel·ligent del sistema dins dels enllaços amb els diferents conceptes (Pérez, T.A., Lopistegui, F.P. i Gutiérrez, J. 1995). Per altra banda, es tractaria de cercar aquelles característiques de disseny i producció d'hipermedies que pugui afavorir l'aprenentatge d'una manera intencional, conscient i reflexiva. En aquest segon camp d'actuació es situa el nostre àmbit d'estudi.

Per concloure cal recordar que l'aparició dels multimèdia implica una revolució informàtica, però no educativa. A priori els productes multimèdia no aporten qualitat, ni educació, sols incorporen multiplicitat de medis. La qualitat i potencialitat educativa no radica en incorporar quants més medis millor, sinó en el grau d'obertura i configurabilitat del programa, en l'estil d'interacció, en el model d'ensenyament i aprenentatge subjacent, etc. En definitiva, no aportarà cap benefici si no parteix d'una intencionalitat reflexiva sobre el seu ús. Cal posar de manifest que amb les possibilitats multimedia, els plantejament heurístics i constructivistes tenen al seu abast una eina, un mitjà adequat per a concretar les seves propostes d'intervenció educativa.

3.5 Hipertext i hipermèdia en educació

Al llarg de la història hi ha hagut una recerca continuada per trobar sistemes nous de comunicació, de maneres d'adquirir i transmetre coneixement; cada vegada s'esmerçaven més en què aquests nous sistemes fossin els més efectius possibles. Un cop assolit el primer objectiu, la comunicació a partir del llenguatge oral, la recerca recau en la creació de nous medis que superessin la transitorietat d'aquesta; ja fossin objectes, gràfics, etc. fins arribar a l'escriptura.

Aquest mitjà de comunicació perpetuava el coneixement generació rera generació. Paral·lelament el suport que sustentava aquests mitjans comunicatius també va anar evolucionant, de l'òs a la pedra, de la pedra a la pell, de la pell al paper, etc.

La gran revolució en els sistemes de suport arribà amb la impremta i el llibre, aquesta revolució tingué un gran impacte en l'educació; fou la que propicià l'alfabetització universal.

Amb aquesta tecnologia quedaven superades les fronteres del temps i l'espai en la recepció dels missatges, fet que ha provocat que el llibre sigui el principal sistema organitzat de transmissió de coneixement. El progrés tecnològic ha fet evolucionar també el suport on es registren els missatges al igual que els procediments d'impressió. Aquests nous avenços estan modificant les formes tradicionals de llegir i escriure; i amb això nocions com text, discurs, coherència, etc. són desplaçats per donar pas a unes noves nocions com són, les tan anomenades, hipermèdia, hipertext, navegació, enllaços, i altres.

3.5.1 Orígens del concepte d'hipertext

Els orígens del concepte d'hipertext s'inicien l'any 1945 durant la segona guerra mundial, quan es van començar a generar grans quantitats d'informació i es feia necessari afrontar el desenvolupament accelerat de la producció literària de caràcter científic. Vannevar Bush, conseller científic del president d'Estats Units, Roosevelt, va ser un dels primers que es va adonar d'aquest fet. Els mètodes per gestionar grans quantitats d'informació resultaven ineficaços atès que no havien estat pensats per a tal fita. Els resultats de les intuïcions de Vannevar Bush publicades en el ja clàssic article titulat *As we may think*, on es descrivia una possible solució al problema que pel científic suposa mantenir-se al dia, amb la creixent muntanya d'investigació, aquesta solució consistia en formar una espècie d'arxiu i biblioteca privada i mecanitzada, una màquina per emmagatzemar, anotar, recuperar i connectar informació: El MEMEX (*memory extender system*). Amb l'aparició del MEMEX, dispositiu bastat en la tecnologia del microfilm que mai va ser construït, va quedar definida la base teòrica dels actuals sistemes d'hipertext.

A l'any 1967 es van iniciar les investigacions de Theodor Nelson qui va implementar per primer cop el terme hipertext en un moment d'alça en les corrents teòriques del processament cognitiu de la informació. Nelson quan parla d'hipertext es refereix a un tipus de text electrònic, una tecnologia informàtica radicalment nova. Aquesta nova forma d'edició es recolza en una escriptura no seqüencial, en un text que es bifurca, on es permet que el lector esculli i llegeixi millor en una pantalla interactiva, es tracte en resum, d'una sèrie de blocs de text connectats entre si per nexes, que formen diferents itineraris per l'usuari. Més tard en els anys 70 Douglas

Engelbart va continuar amb les idees de Bush dissenyant el sistema NLS (*online system*) basat en la idea de traslladar el connexionisme de la ment a l'ordinador.

Els sistemes de comunicació han anat evolucionat, doncs, per anar trobant formes cada vegada millors de comunicació i transferència de coneixement. Ara però, aquest progrés ja no és gradual, podem parlar d'una autèntica revolució en el llibre amb la introducció del hipertext electrònic i internet. Els arguments que sostenen aquesta vertadera revolució, com han apuntat diferents autors Barret, (1989); Jonassen i Mandl, (1989); Nielsen, (1990); Woodhead, (1991); Kumar, (1994); i Landow, (1995), són per l'estructura no lineal que posseeix, i en conseqüència a la concepció més propera que presenta al procés associatiu que segueix la ment humana en el processament i anàlisi de la informació, alhora que per la concepció que aporta a l'ensenyament i aprenentatge.

Veiem doncs que són dues les raons que permeten argumentar aquesta afirmació. *Primer*: per la capacitat pròpia del hipertext com un mètode d'organitzar la informació que permet un accés no lineal ni seqüencial, significatiu i interactiu, que possibilita organitzar i reorganitzar la informació tantes vegades com es vulgui i d'infinites formes (àudio, vídeo, imatge, text) *Segon*: per la gran utilitat de l'ordinador com a eina de treball, i com a possible variable d'una autèntica revolució educativa.

3.5.2 Hipertext i hipermèdia

Perseguint la finalitat d'especificar les relacions i diferenciacions que es poden establir entre els termes hipertext i hipermèdia i que van apareixen constantment en la literatura científica, per a citar directa o indirectament al concepte al qual ens estem referint, prenem com a referent l'aportació de Tolhurst (1995).

- *Hipermèdia*: unions interactives d'informació que es presenten en múltiples formes que inclouen text, imatge, gràfics animats, segments en moviment, so i música.

El terme hipermèdia extén la noció de text hipertextual al incloure informació visual, sonora, animació i altres formes de transferència de la informació (Marchionni, G. 1988).

El concepte d'hipermèdia engloba, segons descriu Poole (1999), les imatges estàtiques, les imatges en moviment, els textos, el so i també la maquinaria emprada per emmagatzemar, projectar i transmetre les dades, que són matèria

primera de les idees. Tot i això la gran majoria de la literatura especialitzada empra, de forma preferent, el terme d'hipertext, ja que, en coincidència amb la teoria post-estructuralista, un text fa referència a qualsevol objecte o producció cultural susceptible d'una interpretació, sense importar el suport en el que es presenti. (Spiro, R.J. i Jengh, J. 1990).

Podem concloure amb que un hipermèdia és un mitjà informàtic que relaciona informació tan verbal com no verbal (gràfics, so i animació), on els nexes electrònics uneixen lèxics tan internes com externes, i així creen un text que el lector experimenta com no lineal, o millor dit, com a multilineal o multisequencial.

- Hipertext: És una estructura formada per unitats significants organitzada de manera no lineal.

Hiper: prefix derivat del grec que apareix tan en les paraules d'origen grec com en aquelles de formació moderna; en les primeres sota la concepció del més *enllà* o sobre de; en les segones pren una concepció que denota quantitat en un grau superior al normal.

Text: Del llatí *textum* que vol dir *trama*. Conjunt de paraules que componen un document o manuscrit imprès.

En la paraula hipertext, el prefixa hiper és utilitzat amb dues accepcions, per una banda indica una quantitat superior, i per altre sobre un lloc o espai. Per una part els hipertextes tenen una enorme quantitat de textos, imatges, animacions, etc., per altra part els hipertextes són un conjunt de documents connectats entre ells de manera que formen tota una trama. Per passar d'una unitat informativa a una altra és necessari anar més enllà de la unitat textual singular. Alguns autors han tractat de definir aquest terme, hem fet una selecció d'aquestes definicions:

Barthes (1970), descriu una idea de textualitat que coincideix amb el que coneixem com hipertext electrònic, un text compost per blocs de paraules (o d'imatges) electrònicament unides en múltiples trajectes, cadenes o recorreguts en una textualitat oberta, eternament inacabada i descrita amb termes com nexes, node, xarxa, trama o trajecte.

Foucault concep el text en forma de xarxes i nexes, a més a més afirma que les fronteres d'un llibre mai es troben clarament definides ja que es troba atrapat en un sistema de referències amb altres llibres, altres textos: és un node dins d'una

xarxa, una xarxa de referències. La figura de l'escriptor d'un hipertext s'acosta a la del lector, tot i que no es fusionen completament, la funció de l'escriptor i del lector s'entrellacen més estretament que en qualsevol altre moment, aquesta transformació i quasi fusió dels papers, és l'últim pas per la convergència entre dues activitats abans molt diferenciades.

Un cop clarificats aquests termes i què és el que els diferencia passem a analitzar l'estructura de l'hipertext.

3.5.3 Anàlisi de l'estructura de l'hipertext

El terme hipertext designa una forma concreta d'estructurar la informació; sovint però s'ha entès com un ideal de com estructurar la totalitat del coneixement humà. D'aquí sorgeix la gran complexitat per definir el terme.

Primerament abordarem la dimensió d'hipertext com una forma particular d'organitzar la informació. Podem considerar que les estructures d'informació són formes determinades de disposició de les dades o de les entitats que han de ser organitzades (Pascual, G. 1992). Un exemple, molt proper a nosaltres, de diferents formes d'estructurar la informació el podem posar amb els llistats i les taules. Si la llista és una sèrie encadenada de dades, de forma que a la 1 li segueix la 2 i a la 2 la 3 i així successivament seguint el criteri de seqüencialitat. En el cas que ens ocupa podem parlar que les dades poden ser planes d'un llibre o fitxes, així doncs el conjunt de planes successives formarà un llibre, o el seguit de fitxes un directori. La taula però és una estructura composta per columnes i files, on les files són dades o entitats i les columnes serien atributs d'aquestes dades. L'hipertext el podem entendre, doncs, com una altra manera de disposar la informació que s'organitza en forma de xarxa, xarxa entesa com un conjunt d'objectes, termes i dades enllaçades entre elles de forma no lineal.

Pensem, doncs, que un hipertext és entès com a estructura d'informació. En paraules de Codina:

"Un hipertexto es una estructura de la información que organiza un conjunto de elementos en forma de red. Un conjunto de elementos está organizado en forma de red cuando existe alguna forma de unión entre ellos, pero no existe un orden único de recorrido entre ellos".

(Codina, Ll. 1999)

L'hipertext, doncs, pel seu caràcter d'interactivitat tendeix a trencar amb l'estructura de linealitat i coherència que ens sol presentar el text convencional. Els usuaris que naveguen per aquest sistema d'interactivitat tendeixen a interrompre el processament lineal segons la presa de decisions que fan per seleccionar un

determinat itinerari de navegació. Molts usuaris poden naufragar si la seva presa de decisions no ha estat l'encertada. Aquesta discontinuïtat en el text no sols pot fer que l'usuari – aprenent es desorienti en la seva navegació sinó que podria provocar efectes també en la representació del contingut, afectant a la visió del global del text, així mateix pot determinar el processament del contingut dins unitats, perdent informació global i profunditzant en detalls unitaris del text. Abans d'endinsar-nos més en aquest tipus de problemàtiques que pot provocar la navegació per sistemes hipertextuals, es fa necessària una descripció i revisió de les estructures i funcions d'aquest sistema com a tal.

Segons Gall i Hannafin (1994), autors que han revisat les estructures i funcions del sistema d'hipertext, són tres les estructures primàries que els sistemes d'hipertext comparteixen:

Estructures de macronivell:
<ul style="list-style-type: none">▪ La base del coneixement de l'hipertext: informació connectada entre si.▪ La interfície (presentació, interacció i retroalimentació)▪ Opcions de navegació⁷: les decisions dels usuaris es descriuen com els moviments que es fan dins el sistema. Per tan quantes més opcions de navegació més complexa és aquesta i més possibilitat de naufragar⁸ si no s'inclou un sistema d'ajut al usuari – aprenent per tal de fer una adequada presa de decisions que guiï el seu itinerari
Estructures de micronivell
<ul style="list-style-type: none">▪ Unitats operatives del hipertext: nodes i enllaços, els primers contenen la informació (contingut) i els segons la uneixen tot establint relacions de significat entre els conceptes i especificant l'accés a aquests.
Estructures de control
<ul style="list-style-type: none">▪ Recerca▪ Exploració▪ Connectivitat▪ Recollida d'informació

Tractarem, més concretament en aquest punt, de fer una presentació i anàlisi dels elements que conformen el model conceptual d'un hipertext: nodes, enllaços i ancoratges; els blocs de contingut són els que anomenem nodes i estan entrelligats a partir d'uns enllaços que permeten un accés immediat a un altre node de contingut. Aquesta trama entrelligada de nodes és el que permet que la navegació entre la informació pugui desenvolupar-se per diversos itineraris. Anem a endinsar-nos dins els models bàsics hipertextuals.

⁷ Entenem per navegació al fet de que un usuari pugui desplaçar-se d'un node a un altre, d'un document web a un altre davant l'ampli ventall d'informació que se li presenta, dit d'una altra manera, l'usuari pot recórrer la informació des de punts de partida diferents i fer travesses diverses per la informació, en les quals el subjecte decideix l'itinerari a seguir. (Gros, 1997)

⁸ El concepte de naufragar l'emprem quan l'usuari dels hipertextes es troba perdut davant la gran quantitat d'informació, no assolint la seva fita en el moment de cercar determinada informació o arribar a la informació desitjada.

El model bàsic

Als anys 80 es creà un model bàsic d'hipertext consistent en tres elements: (Canals, I. 1990; Caridad, M. i Moscoso, P 1991; Woodhead, N. 1991; Nielsen, J. 1995; Díaz, P., Catenazzi, N., Aedo, I. 1996; Tittel, E., Gaither, M., Hassinger, S. i Erwin, M. 1996)

- *Conjunt de nodes*: elements que engloben el contingut.
- *Enllaços*: uneixen els nodes entre ells.
- *Conjunt d'ancoratges*: identifiquen l'inici i el destí dels enllaços, defineixen què s'uneix amb què.

El model bàsic anterior pot enriquir-se amb un altre element, els mapes de navegació, tot i que encara no és molt habitual trobar-los en els hipertextes. Podríem denominar al mapa de navegació com un *metanode*: és un node que inclou informació de la resta de nodes del hipertext amb la finalitat de facilitar la navegació i l'accés a diferents continguts. Stanton (1992) en un dels seus estudis analitza l'ús de mapes de navegació com a suport a l'usuari en el moment de desplaçar-se pels blocs de contingut. Podem trobar tres tipologies de mapes de navegació:

- *Trajectes*: és el recorregut predefinit recomanat pel creador del hipertext.
- *Sumaris*: és la representació jeràrquica de l'estructura del hipertext i la indicació dels principals apartats i subapartats
- *Índex*: són llistats de temes de l'hipertext, poden ser índex temàtics, per autors, etc.

A continuació examinarem amb més detall cada un d'aquests elements per la importància que prenen al conformar el document hipertextual i la influència que generen en l'adquisició i construcció de coneixement en l'usuari – aprenent.

Nodes

Els nodes són elements que contenen el contingut; són les parts bàsiques d'un hipertext, que comparativament si parléssim de sistemes més tradicionals podríem descriure-les com a capítols, paràgrafs, etc. Cada node emmagatzema i conforma una part del contingut que integra l'hipertext.

La forma i les dimensions dels nodes són completament arbitràries, depenen exclusivament de les característiques pròpies de cada hipertext o de la forma en

que l'autor de l'hipertext consideri adequat l'organització i l'estructura del contingut.

Són varies les implicacions que té el considerar la grandària d'un node. Si identifiquem node amb paràgrafs la lectura del hipertext pel destinatari pot resultar frustrant però si són molt grans els nodes es desaprofitarà una de les principals avantatges dels hipertextes, el poder establir relacions associatives entre les parts del document.

Així, doncs, el criteri d'estructuració d'un hipertext en nodes pot respondre a restriccions físiques (tot el que hi cap en una pantalla) o conceptuals (conjunt d'informacions relacionades amb un tema) o correspondre a altres unitats d'agrupament com paràgrafs, capítols, etc., dependrà de la finalitat amb la qual es dissenyi l'hipertext per decidir el criteri d'estructuració i les unitats de contingut que s'hi establiran.

Enllaços

Amb els enllaços interconnectem els nodes. Per poder navegar d'un node a un altre és necessari aquest pont que ens permetrà l'accés als mateixos. Del conjunt de nodes que integren l'hipertext més les connexions que hi ha entre ells es conforma el que podem anomenar xarxa de l'hipertext.

Depèn de la finalitat que se li vulgui atorgar al hipertext es dissenyaran i crearan uns tipus d'enllaços diferent que facilitin un accés i navegació adequada segons la finalitat. Veiem com diferents autors procuren fer unes classificacions dels enllaços responnent a criteris variats. R. H. Trigg en la seva tesi doctoral presentada al 1983 a la Universitat de Maryland (mencionat per Nielsen, J., 1995), arriba a presentar una taxonomia de setanta cinc tipus diferents d'enllaços amb tipologies com poden ser abstracció, exemple, formalització, aplicació, reescriptura, simplificació, refutació, suport o dades.

Altres, com el mateix Nielsen (1995) empen una classificació basada en enllaços implícits o explícits, computats o estructurals, d'autor o de lector i de 1:1 o de 1:N (*super-links*). Díaz, Catenazzi i Aedo (1996) empen el criteri de destinació del node, local o remot, enllaç a una part del node o a tot el node, unidireccional o bidireccional. Agafant de referent a Codina (2000), aquest estableix els següents criteris com es mostren a la següent taula:

Direcció	Direccionals versus bidireccionals	La direccionalitat en els documents hipertextuals té un doble sentit. Per una banda tenim els enllaços unidireccionals, que són aquells que ens porten d'un node a un altre amb un únic sentit. Per altra banda tenim els enllaços bidireccionals que ens porten de A a B i al mateix temps de B a A.
Seqüència	Lineals versus no-lineals	Si tenim diferents nodes A, B, C, D podem efectuar un recorregut A a B, B a C, de C a D i alhora a l'invers, de D a C, de C a B, de B a A. L'hipertext però ens permet a part de la seqüencialitat enllaçar diferents nodes sense tenir que passar per la resta de nodes. Per exemple passar de A a C sense tenir que passar per B.
Espai	Verticals versus horitzontals	Considerant les relacions espaials entre nodes que responen a la necessitat d'establir enllaços de forma sistemàtica, per exemple un llibre amb totes les seus capítols, i relacions associatives com per exemple les referències per ampliar un tema en un llibre.
Grau Enllaç	1:1 versus 1:N	La tipologia d'enllaç de grau és la possibilitat que hi hagi enllaços del tipus 1:N d'un node a diferents nodes i no sols de node a node.
Definició	Entre el terme a definir i la seva definició	El cinquè tipus d'enllaç, els de definició ens permet establir vincles lògics. Per exemple, d'una paraula a la definició d'aquesta.
Semblança	Entre nodes que superen umbral de semblança.	Aquests enllaços ens permeten enllaçar un determinat node amb altres nodes de semblança temàtica, per exemple.
Creació	Autor versus lector	Aquesta tipologia d'enllaç permet que no sols l'autor del hipertext sia qui pot establir els vincles sinó que també l'usuari els pot establir. Fins al moment havíem estat descrivint enllaços d'autor. Aquest tipus d'enllaç poden ser els bookmarks que permeten accedir a determinats nodes de forma molt més ràpida.
Commutació	Substitució versus superposició	Tipologia d'enllaç segons com commutin els nodes entre si. De substitució: un exclou a l'altre. De sobreposició: el nou node s'obre en una altre finestra, ambdós continuen estan a la pantalla. Aquest tipus d'enllaç és molt adequat per mostrar tipus de text aclaratori o per referenciar la informació.
Mapa	Entre elements d'un índex, un mapa de navegació, etc., i els nodes representats en el mateix	Els enllaços que ens permeten anar des de mapes de navegació, índex o taules de contingut al node corresponent on hi ha la informació seleccionada.

Ancoratges

L'ancoratge és el punt d'activació o el punt de destinació de l'enllaç. L'enllaç el podem activar des d'un punt determinat d'un node i la destinació d'aquest enllaç pot ser un node complert o una part del node. De la mateixa manera podem trobar-nos que al activar un node aquest ens desapareix per donar pas al nou node, el de destí o que ambdós estiguin presents a la pantalla, el que permetria poder-els consultar alhora.

Els ancoratges els identifiquem a partir d'un element gràfic (icones) o a partir de marques textuais com pot ser la negreta, el subratllat o el color i el canvi de forma en el cursor. Tot i semblar un aspecte de poca importància nosaltres recalcaríem que és prou important pel fet de ser l'identificador que guiarà la navegació dels nostres usuaris, així caldria tenir sempre present que el tipus de criteri que s'empri

sigui constant al llarg de l'hipertext i que si s'empren elements diferenciadors per diferents tipologies d'enllaç aquest sigui prou identificable i clar per l'usuari.

Quan ens desplacem a partir dels enllaços el lector pot arribar a trobar informacions no esperades, i inclòs seguir un itinerari no previst pel dissenyador del sistema, però tampoc podem oblidar que existeix la possibilitat que es desbordi i es trobi perdut front a la diversitat d'itineraris que pot seguir. La primera possibilitat seria la més adequada perquè aporta al lector informacions molt ampliades i relacions molt variades insospitades per aquest que li permetran crear la seva pròpia estructura de coneixement.

Un cop explicats els elements anteriors és fàcil retornar el concepte hipermèdia amb millor coneixement d'aquest. Hipermèdia no és més que una extensió del sistema d'hipertext. Les seves bases estructurals i idees sobre les que es desenvolupa són idèntiques i únicament varia el tipus d'informació que es transmet que conté no sols informació textual en els seus nodes sinó també gràfica, d'àudio i/o vídeo. Aquest fet però, és de suma importància, doncs estem oferint al usuari un ventall molt ampli de sistemes simbòlics de representar la informació alhora que aquests sistemes es sobreposen uns als altres.

El terme sistema hipermèdia es refereix doncs a l'organització d'informació textual, visual, gràfica i sonora a través de vincles que creen associacions entre la informació relacionada dins el sistema, mitjançant la informació de text, gràfics, so, vídeo i animació en un mateix sistema, els hipermèdia reflexen la nostra manera natural de pensar.

En l'actualitat es tendeix molt més a desenvolupar sistemes hipermèdia com és la web que no pas sistemes hipertextuals. Una de les raons principals és que la presentació en multimèdia resulta sempre molt més atractiva pel tipus d'aplicacions que es porten a terme. Cal afegir, que l'objectiu d'una gran majoria d'aquestes aplicacions és la formació dels usuaris, pel que l'accés a la informació a partir de diferents medis és també molt més eficaç, permetent-nos assolir amb major facilitat els propòsits marcats.

3.5.4 Organització de la informació a l'hipertext

Fins al moment em parlat d'hipertext o hipermèdia com un conjunt de mitjans que comparteixen entre sí la realitat de la no linealitat de la informació, una seqüencialitat múltiple de la mateixa, i la seva determinació per part de l'usuari - aprenent. Tot i això, la realitat és que ens podem trobar en funció de l'estructura

que tinguin i la finalitat amb què s'hagin concebut, amb diferents tipologies d'aquests, que com suggereixen Leggett, Schnase i Kacmar (1990), es podrien agrupar en cinc tipologies bàsiques: literari, estructural, de presentació, col.laboratiu i exploratori.

- El *literari* es centra en les connexions i enllaços més que en els nodes (Duarte, A., Cabero, J. i Romero, R. 1995), d'aquesta manera doncs pren més rellevància l'associació entre els diferents blocs d'informació que no pas l'estructura pròpia d'aquesta informació, inclòs en algunes ocasions el sistema ofereix la possibilitat de que l'usuari – aprenent pugui inserir notes en els sistemes.
- En l'*estructural* pel contrari, són els nodes els que tendeixen a ser més importants que els enllaços, és a dir, l'associació entre els elements no són tan importants com l'estructuració dels elements d'informació en sí mateixos.
- La *presentacional*, que posseeix algunes de les característiques dels estructurals, però amb les limitacions de separar les propostes suggerides per l'autor i fullejar els components.
- En referència a la *col.laborativa*, la tendència rau en assignar-li la mateixa importància als nodes i estructura d'aquests que a les associacions i enllaços dels mateixos.
- I finalment els *exploratius*, que mostren certa relació amb els hipertextes col.laboratius amb l'afegit addicional d'un ús específic en la finalitat de la interfície prevista pels autors del hipertext.

L'estudi d'aquests sistemes d'hipertext ens porta també a suggerir, que pot ser rellevant diferenciar-los en funció del grau de llibertat de moviment que el programa és capaç d'oferir als usuaris, ja que com s'ha demostrat en algunes recerques teòriques i experimentals (Barret, E. 1989 i 1994 Jonassen, D.H. i Mandl, H. 1989; Nielsen, J. 1990; Woodhead, N. 1991; Jonassen, D.H. i Wang, SH. 1993; Kumar, D. 1994; Landow, G. 1995; i Lohr, L., Ross, S.M. i Morrison, G.R. 1995), sembla ser que un dels principals problemes que posseeixen els sistemes d'hipertext és la desorientació i pèrdua que l'usuari pot patir en el moment de navegar per ells.

Pels coneixements que tenim fins al dia d'avui sobre aquesta desorientació i pèrdua, sembla ser que es troba en relació inversa a la llibertat de navegació que permeten perquè l'usuari–aprenent es desenvolupi. Al respecte podria ser interessant realitzar propostes que vagin en la línia dels coneguts nivells de interacció formulats en el seu moment per la Universitat de Nebraska pel vídeo interactiu (Bartolomé, A. 1994) i que han estat adaptats per altres autors de cara a l'ús de les xarxes (Prendes, M.P. 1995).

Un aspecte a tenir molt present és l'estreta dependència entre l'estructura de la informació i l'usuari. El disseny, en definitiva, defineix i determina els límits dels continguts i de les connexions disponibles i aquest no sempre s'ajusta a les necessitats del usuari. És per aquest motiu que pren tanta rellevància el disseny instruccional del mateix.

3.5.5 Avantatges i inconvenients dels hipermedies front altres sistemes més convencionals

Per a finalitzar aquestes referències inicials al concepte i les característiques definitòries dels mitjans als que ens referim en el nostre treball, anem a exposar un quadre que proposen Duarte, Cabero i Romero (1995) on realitzen un estudi comparatiu entre les avantatges i els inconvenients que els hipertextes podrien tenir en relació al material imprès i a altres sistemes tradicionals de presentació i organització de la informació, ja que això pot facilitar el situar-se millor per a comprendre els comentaris que realitzarem posteriorment en relació a les seves possibilitats educatives i el grau de coneixement que tenim actualment pel seu ús i disseny instruccional.

<i>AVANTATGES DE L'HIPERTEXT</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poden mostrar imatges en moviment, so, vídeo, etc. ▪ Major facilitat d'accés a dades espargides amb menys temps ▪ Pot enllaçar múltiples dades en xarxa ▪ Facilitat i rapidesa de cost en còpies individuals ▪ Menys espai físic d'emmagatzematge ▪ Pot compartir-se per més d'un usuari ▪ Lectura orientada a l'usuari – aprenent ▪ Podria reunir tota la literatura universal ▪ Estructura / relacional semàntica de les dades orientada a l'usuari – aprenent ▪ Empra una sola estructura de dades de diversa índole <ul style="list-style-type: none"> → Text lliure: dades no estructurades → Xarxes semàntiques: semiestructurades → Taules: dades estructurades ▪ Mínims requeriments de destreses de programació per a construir complexes estructures.
<i>DESAVANTATGES DE L'HIPERTEXT</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Suposa aproximadament un 30% de retard en la lectura ▪ Menor resolució gràfica ▪ Menor transportabilitat ▪ Es necessari un mínim aprenentatge de maneig dels ordinadors ▪ No existeix una interfície estàndard ▪ No existeix un estàndard de transferència de dades ▪ No existeixen canals regulars de publicació ▪ No hi ha una definició central de l'estructura de dades

En aquest quadre podem apreciar la gran versatilitat que l'hipertext pot oferir per adaptar-se ja sia als usuaris-aprenents, al contingut que es vulgui tractar alhora que a diferents contextos d'aprenentatge, tot i això, la poca formació facilitada en l'ús i maneig d'aquests sistemes, està dificultant encara, que els usuaris aprenents

comptin amb les destreses necessàries per aprofitar-ne les màximes avantatges que pot oferir.

Realitzades aquestes consideracions generals, pensem que és el moment d'endinsar-nos en el vertaderament significatiu que per a nosaltres pot tenir aquest medi des d'una perspectiva educativa i instruccional, i en les mesures que poden ser necessàries considerar pel seu disseny instruccional.

3.5.6 Aprenentatge i hipertext / hipermèdia

Inicialment els programes hipermèdia no tenien cap objectiu didàctic, foren concebuts per la organització i recuperació ràpida de dades però no per afavorir una construcció de coneixement, tot i això, l'ús d'aquests ha evolucionat a partir de la recerca feta en la potencialitat d'aquest medi i existeixen en l'actualitat hipertextes pensats exclusivament per un ús pedagògic.

De fet, en l'actualitat són molts els autors que consideren que el format hipertextual adoptat respon a la manera de pensar i construir el coneixement (Jonassen, D.H. 1991; Ragan, T., Boyce, M., Redwine, D., Savenye, WC. i McMichael, J. 1993; Merrill, M.D. 1991; Willis, J. 2000). La capacitat interactiva i multisensorial que ofereixen els hipermèdies ens permeten proposar una informació i uns materials d'aprenentatge amb una estructura i organització similar a la que adopta la ment humana quan pensa o raona. Un dels atributs cognoscitius més formidables de l'home és la seva capacitat d'associació: Una idea remetrà a altres amb les que té alguna relació. Les nocions d'hipertext i hipermèdia il·lustren aquesta capacitat que ofereix la tecnologia multimedial per suportar la construcció d'aquestes xarxes de conceptes associats, el qual ens obre nous horitzons de comprensió i coneixement.

Els sistemes hipermèdia, per les seves característiques de no linealitat, interactivitat i formats múltiples, han resultat, summament atractius per ser emprats com eines d'aprenentatge. Les seves aplicacions poden ser diverses, Jonassen i Grabienger (1990), ressalten que els hipertextes ajuden en el desenvolupament de tres processos en l'aprenentatge: La recerca d'informació, l'adquisició de coneixement i la resolució de problemes. Per la seva part, Poole (1999), senyala cinc maneres en què aquest tipus de materials, ben integrats, poden contribuir en l'obtenció de millors resultats en l'àmbit educatiu: com a recolzament per l'ensenyament i aprenentatge, com un recolzament en la socialització de l'aprenent per integrar aprenents amb necessitats educatives especials.

Tots en general destaquen, com les seves principals avantatges, les múltiples possibilitats que ofereixen per a propiciar aprenentatges actius i significatius. D'aquesta manera, els entorns educatius basats en l'ús adequat, serien propicis per afavorir el desenvolupament d'un pensament flexible, capaç de comprendre i establir relacions complexes i reflexionar sobre els processos cognitius. (Spiro, R.J., Jacobon M.J., Feltovich, P.J. i Coulson, R.L. 1991b), afavorint un major grau de control i autonomia sobre els seus processos d'aprenentatge. La seva versatilitat és tal, que és factible el seu ús en diversos contextos educatius i brinda la possibilitat de portar a terme processos instruccionals amb objectius i fites individualitzades, atenent d'aquesta manera la diversitat d'aprenents (Kommers, P. i Lanzing, J. 1998), i també poden recolzar activitats de treball en grup fomentant aprenentatges cooperatius (Crook, Cr. 1998). En general, responen a la necessitat i exigència de diversificar i flexibilitzar les oportunitats d'aprendre. Destaca a més a més, com un sistema òptim per a facilitar, de manera dinàmica, l'accés, la cerca i selecció d'informació, permetent-nos reorganitzar-la segons els interessos i necessitats dels aprenents.

Per a Álvarez (1999), l'hipermèdia és un dispositiu per a la generació d'organitzadors de coneixement, considerada com una eina d'estructuració de la informació, fonamentada en la teoria de la flexibilitat cognitiva de Spiro (1990) que defensa que la millor manera per comprendre una informació és explorar-la en diverses direccions, en aquest sentit l'hipertext es desenvolupa a través de xarxes dinàmiques i expansives, en la que la informació a nivell intern, tendeix a organitzar-se jeràrquicament, seguin tan la lògica del contingut com l'estil de l'aprenentatge de l'aprenent que l'aborda. Històricament el llibre imprès era el mitjà més important de difusió del coneixement i el suport de les principals construccions intel·lectuals, en l'actualitat ha deixat de ser l'únic objecte de lectura. En els propers anys molts llibres deixaran de ser impresos, i seran en canvi distribuïts electrònicament. La mediació de la cultura doncs, com hem anat argumentant fins ara, està mediada per un altre conjunt de dispositius i per altres maneres de llegir

Aquests canvis que s'estan produint en la producció i maneig de la informació, desafien i qüestionen les nostres concepcions actuals sobre lectura i escriptura. No obstant, la lectura seguirà sent una eina fonamental d'aprenentatge, d'accés a la informació i al coneixement, i de desenvolupament personal. Però se'ns obren aquí un ventall d'interrogants que tractarem d'anar resolent al llarg d'aquest apartat: Processem en la ment un hipertext de la mateixa manera que un text imprès?

Trobem diferències en el nivell de comprensió i aprenentatge que s'assoleixen al estudiar el contingut d'un document presentat en paper o en format hipertextual? quins processos estan involucrats en la lectura d'un hipertext?

Des d'aquesta vessant més educativa, què és el que podem entendre per hipertext? Sense entrar en detalls sobre la definició més tècnica a adoptar, doncs, ja hem procurat fer-ho en l'apartat anterior, pensem que no podem perdre de vista que l'element clarament diferenciador d'altres medis textuais i gràfics, el que els documents hipertextuals ens ofereixen és una organització no lineal i seqüencial de la informació, on és l'usuari-aprenent el que decideix el camí a seguir, i les relacions a establir entre els diferents blocs informatius que se li ofereixen, podent en alguns casos inclòs comprovar noves relacions no previstes pel dissenyador del programa. (Duarte, A., Cabero, J. i Romero, R. 1995).

Com indica Landow (1995) responent a la pregunta sobre si en un hipertext podem identificar un inici i un final com elements seqüencials d'un procés lector:

"Los conceptos (y experiencias) de empezar y terminar implican linealidad. Si suponemos que la hipertextualidad presenta secuencias múltiples en lugar de una ausencia total de linealidad y secuencia, entonces una respuesta a esta pregunta es que tiene múltiples principios y finales en lugar de uno sólo."

En definitiva, el què facilita aquest medi és que els receptors en l'execució de la lectura no lineal, coneguda com navegació, construeixin en funció dels seus interessos i necessitats, el seu propi cos de coneixement, tenint la opció de decidir també sobre els sistemes simbòlics a través dels quals consideren oportú rebre i relacionar els coneixements, formant estructures de coneixement clarament diferents a les previstes i planificades pel dissenyador del programa, tot depenent però, del nivell de llibertat de moviment que li sia concedit prèviament a l'usuari -aprenent. Quan l'aprenent està immers en un hipertext, no sap si encara li queden moltes pantalles per llegir. Tot i que és possible orientar al lector, en el vertader hipertext el final hauria de continuar temptatiu, no és necessari un final, simplement es desvia vers un nou text, o salta a la meitat d'un altre on explora nous continguts, per després bifurcar-se de nou (Landow, G. 1992). Esquemàticament podem afirmar que aquest nou format permet:

- Interactuar de manera dinàmica amb la informació.
- Cercar i explorar significats amb major facilitat i eficiència.
- Afrontar el text a partir de les pròpies necessitats i expectatives.

- Vivenciar l'experiència de l'aprenentatge per exploració i descobriment.
- Experimentar l'organització del text com part d'una xarxa de connexions navegables que li possibiliten un accés fàcil i ràpid a altre informació per la comprensió.

Aquesta organització del contingut fa que els usuaris-aprenents hagin de realitzar preses de decisió en molts moments de la seva interacció, decisions que són necessàries de portar a terme a l'hora de navegar per un sistema d'hipertext; per altre part, la memòria no realitza una recerca seqüencial de conceptes, més aviat segueix un procés associatiu d'idees, i l'activació de les associacions venen determinades pel context, és en aquest context on podem entrellaçar l'organització del contingut amb l'estil cognitiu dels subjectes. Si realment el funcionament del sistema d'hipertext s'assembla al de la memòria associativa, aquest sistema hauria de ser més comprensible i adequat a l'usuari.

Alguns estudis sobre el discurs escrit poden ser útils en el sistema d'hipertext doncs ens aporten processos cognitius i estratègies que intervenen en la lectura, en la comprensió i en la interpretació de la informació escrita. (León, J.A., 1998)

Les teories de la memòria humana consideren la lectura com el resultat d'un procés constructiu que condueix a la reelaboració i transformació de la informació a partir del coneixement previ del subjecte. Així doncs, la memòria està estretament vinculada als processos cognitius de la comprensió i l'aprenentatge. A aquest fet li subjacen algunes característiques i implicacions sobre la naturalesa de la comprensió i el seu ensenyament tals com:

- La comprensió és un procés actiu, en el qual el lector ha d'interpretar i avaluar el que llegeix d'acord amb el seu coneixement previ sobre el tema. Comprendre no és simplement registrar a la ment i recordar literalment el què s'ha llegit.
- La comprensió involucra una gran quantitat d'activitat inferencial.
- La comprensió és un diàleg entre l'autor i el lector; per tant un lector interpreta el contingut d'un text d'acord amb la seva percepció del que l'autor es proposa: informar, persuadir, divertir, orientar, etc. (Pearson, P.D. i Johnson, D.D. 1978)

La teoria de l'esquema o del model mental aporta una interpretació sobre el com es produeix la comprensió, com s'emmagatzema i quins processos i estratègies hi entren en joc. Les persones quan experimentem un succés qualsevol, generem uns esquemes i models mentals a través dels quals podem interpretar el context. Els autors d'aquesta teoria sostenen que en primer lloc identifiquem cert punts

destacats de l'entorn, després ens fixem en la ruta, en el procés i acabem adquirint un coneixement global del entorn, fem un model mental. La nostra ment no procedeix de manera seqüencial, sinó que aplica un procés interactiu d'anàlisi de diferents variables, integrant alhora informació lèxica, semàntica, interpretativa, etc. La memòria està acotada per les restriccions del sistema de processament, per tan una interiorització de les idees d'un text ens porta a la repetició dels temes del text i una recurrència constant del lector a la seva pròpia memòria per anar relacionant el coneixement previ amb la nova informació (Dijk, V. 1992). D'acord amb Spiro i Jehng (1990), explorar el text en la seva estructura lineal no és suficient per fer una comprensió i aprenentatge. Per comprendre cabdalment un text complex ha de ser possible abordar alguns dels seus components des de múltiples perspectives i interconnectar amb altres segments. La lectura seqüencial no permet la construcció d'una representació interconnectada dels conceptes. Els sistemes hipertextuals semblen idealment adequats per aquests processos d'interacció textual.

La lectura implica diferents processos com són:

- Coneixement previ que el lector té del tema que està llegint.
- Processos perceptius i cognitius.
 - Discriminació perceptual.
 - Intervenció de la memòria a curt termini.
 - Codificació serial.
 - Localització i direcció de l'atenció.
 - Processament inferencial.
 - Processos de comprensió del llenguatge.
 - Recuperació i integració del significat de la paraula.
 - Anàlisi sintàctic de frases.
 - Anàlisi de l'estructura del discurs.

A més d'aquests processos, navegar per un sistema hipertext implica fer una presa de decisions sobre l'itinerari a seguir. Podem apreciar diferències en lectors novells i experts, el lector competent automatitza alguns dels processos que actuen en els nivells més baixos fet que li permet centrar tota la seva atenció a processos de comprensió d'alt nivell. Els bons lectors focalitzen l'atenció en els aspectes més rellevants i presenten dues avantatges: major nivell de coneixements i l'ús estratègic de procediments.

Les activitats metacognitives en la comprensió lectora es poden descriure de dues maneres diferents, en primer lloc les activitats que impliquen anar seguint amb èxit la nostra comprensió davant un text, anomenada consciència metacognitiva; en segon lloc quan el lector s'adona que la seva comprensió no és adequada i que

necessita ser corregida. El lector llavors regula metacognitivament el seu procés lector, reflexiona sobre el seu propi procés de comprensió lectora. Haller i col·laboradors (1988) exposen que quan un individu utilitza el seu saber sobre com es llegeix i sobre quins són els processos que milloren la comprensió, està portant a terme un treball de monitorar o metacomprensió. Monitorar o guiar la comprensió mentre s'està llegint inclou una lectura orientada a metes, aquestes metes són justament les que proporcionen un context significatiu o un marc de referència que serveix com a orientació al lector per seleccionar i integrar la nova informació del text.

Un estudi fet per Spool (1999) sobre *usabilitat del web* conclou amb una sorprenent afirmació. Quan menys llegible és el text d'una web, o sigui quan més difícil sigui de llegir (major nombre de síl·labes en les paraules del text i major nombre de paraules en cada frase) més èxit tenen els usuaris al moment de cercar informació en el text. Això, que sembla il·lògic, té el seu sentit: quan un usuari cerca informació i aprecia que hi ha molt text a la plana, ha de generar una estratègia de lectura per poder donar-li una mirada ràpida i desestimar tot el material sobrant, seleccionant el *rovell* del contingut. Així la recerca d'informació es produirà en dos fases: selecció del contingut i lectura atenta de la resta per tal d'assegurar que res del desestimat és de suma rellevància.

Des de la nostre perspectiva tota comprensió que es fa en relació a un contingut pot ser concebuda com un esforç d'integrar la informació, aquest esforç es relaciona amb nivells de maneig del text, el que es refereix a l'associació de vocabulari trobat en el text amb aquell que ja coneix el lector, o amb el context amb el que apareix, el que permet accedir al seu significat. Els nivells més complexos són la integració de la informació que està en el text amb aquella que ja posseeix el lector i la integració de noves parts del text amb parts que ja s'han llegit. En aquest procés simultani d'integrar el contingut del text amb el coneixement i la experiència prèvia, els lectors van desenvolupant expectatives que anticipen quin serà el contingut, l'estructura o la informació que es poden esperar de les parts del text que segueixen. A través de la comparació del text real amb les expectatives i representacions del lector es porta a terme un procés d'examen de la consistència del text que ha estat anomenat com a avaluació textual. En aquest sentit podem considerar l'avaluació textual com un mitjà per expressar la consciència i identificar la regulació cognitiva de la comprensió. Les hipermedies són un entorn més flexible per la lectura, l'accés a la informació i l'aprenentatge. Ofereixen la possibilitat de múltiples punts d'entrada i més aproximacions

divergents a l'aprenentatge. Això implica que el lector aprenent en aquests hipermedies ha de prendre decisions sobre quina informació necessita, com i quan obtenir-la, ha d'assumir major responsabilitat per a organitzar la informació, monitorar la seva comprensió i regular el seu comportament lector, que la requerida en la lectura de textos lineals. En síntesi, l'ús adequat d'un ambient hipermedial com a recurs d'informació exigeix un major grau d'autoavaluació i monitoreig de la comprensió que el necessari per a processar un text imprès lineal. (Goldman, S.R. 1996).

Un altre dels aspectes que no podem obviar són les habilitats de l'usuari a l'hora de reconèixer, elaborar i avaluar el contingut específic i rellevant que es troba immers dins l'univers d'informació que se li presenta. Si estem en una biblioteca gran i complexa l'usuari pot emprar una sèrie d'habilitats per tal d'arribar a la informació desitjada; en canvi, quan parlem de models hipertextuals se'ns fa més difícil reconèixer i dominar les habilitats necessàries per la localització de la informació que desitgem trobar.

Tampoc resulta fàcil, durant la navegació, posseir un segon conjunt d'habilitats que ens són necessàries per analitzar i avaluar la informació un cop ja s'ha localitzat. Determinar si aquesta informació és útil per la tasca en particular que es vol dur a terme. Estem parlant de les habilitats de pensament crític, habilitats que s'intenten treballar en la majoria de currículums educatius però amb la contrapartida que això només s'ha aconseguit per una petita part de la població. Per tan la millora en l'efectivitat de la formació en aquest punt es converteix en un tema fonamental. Un dels aspectes del problema és el fet de donar un sentit a la informació disponible, encara que la font d'informació estigui ben organitzada i comunicada. En tot cas és l'usuari qui ha de donar un sentit a les fonts d'informació que se li presenten en els entorns hipermedials, a partir de la finalitat per la qual cerca i recull informació.

Novak (1991) i Young (1994) es fan ressò de la importància que tenen pels usuaris les tècniques d'anàlisi per millorar les habilitats de comprensió de la informació. Avui, aquestes tècniques s'apliquen en dues vessants: d'una banda per la millora dels documents hipermedials mitjançant la incorporació de mapes conceptuals per tal d'organitzar preliminarment la informació i les guies de contingut, o eines de navegació en els recursos d'informació en línia. (Reader, W. i Hammond, N. 1994). D'altre banda també s'apliquen per millorar el desenvolupament de les habilitats d'anàlisi crítica treballant amb materials especials de dibuix de mapes conceptuals. (Naidu, S. i Bernard, R.M. 1992)

Malgrat això, i totes les seves potencialitats, l'aprenentatge amb hipermedies no sempre resulta més efectiu que l'aprenentatge amb recursos més tradicionals com queda palès en alguns treballs experimentals realitzats per Shapiro (1998). El problema no es limita a introduir tecnologia, sinó a replantejar, d'acord amb els resultats de les recerques actuals, la nostra manera d'ensenyar, en com els alumnes aprenen i la manera en que fem els recursos i eines.

La barrera principal, que ens marca Jonassen (1988) al emprar hipermedies, es troba associada a les dificultats d'accés i navegació dins el sistema, a més a més, del problema de dispersió dins la xarxa d'informació, sense un ordre òptim de lectura. I lligats amb els anteriors, la dificultat que li suposa a l'aprenent la integració de la nova informació amb les seves pròpies estructures de coneixements, ja que aprendre de forma significativa implica, com ja hem dit, establir relacions entre els coneixements previs i els nous continguts, proporcionant una organització conceptual interna, que pot donar lloc a noves reestructuracions, mitjançant un procés de construcció dinàmica, per això, no ens hem d'estranyar, que l'aprenent amb aquests recursos se li suposen majors demandes cognitives que pot arribar a provocar una sobrecàrrega cognitiva en l'usuari.

En els últims anys algunes d'aquestes limitacions s'han anat superant, gràcies als marcats avenços tecnològics, que han propiciat millores en els dissenys d'aquests sistemes, però encara manca profunditzar en els plantejaments teòrics i en els fonaments psicològics, pedagògics i didàctics d'aquests sistemes.

3.5.7 Hipertextes / hipermèdia en context instruccional

A mesura que els avanços tecnològics feren factible la digitalització i l'emmagatzematge de gràfics, àudio, i vídeo, es començà a dissenyar ambients hipermedials d'aprenentatge (Goldman, S.R. 1996). Aquestes inicials referències volem que vagin destinades a un dels aspectes, ja citats anteriorment, més significatius dels hipertextes: el canvi en la manera d'enfrontar-se a la lectura.

Aquests canvis que s'anoten i reclamen, es mostren en la exigència de comptar amb un lector més actiu i preocupat en la recerca d'associacions entre la informació que està descobrint o analitzant, que un lector més ansiós per a assolir el final previst o preestablert per l'autor del text; i per tant, en la continuïtat per la linealitat del contingut del text que se li està oferint. Si bé la idea d'inici i fi està associada per principi a la noció de text imprès, i per tant *d'empaquetament*

formalitzat de la informació amb la qual hem d'interaccionar, no està determinada d'aquesta manera en els sistemes d'hipertext. Per oposició, inclòs en aquells hipertextes on es restringeix de forma considerable el grau de navegació per on es pot moure l'usuari – aprenent, els inicis i fins, és a dir, la formalització d'on comença i on acaba un text, pot ser força amplis. En paraules de Landow (1995):

"Los conceptos (y experiencias) de empezar y terminar implican linealidad. Si suponemos que la hipertextualidad presenta secuencias múltiples en lugar de una ausencia total de linealidad y secuencia, entonces una respuesta a esta pregunta es que tiene múltiples principios y finales en lugar de uno solo."

Com es desprèn dels comentaris realitzats, en els hipertextos l'usuari – aprenent es converteix en lector actiu d'informació, ell és qui decideix, algunes vegades guiat per la pròpia estructura del programa, quin camí recorrerà, a què li dedicarà més atenció, i per on principalment s'orientarà la seva cerca. Sense oblidar que en qualsevol fase del procés pot prendre la decisió de retornar a replantejar les decisions inicials.

Les possibilitats que aspectes com els comentats obren al terreny educatiu poden ser molt significatives, sense la intenció de ser molt exhaustius però anem a posar algunes exemplificacions:

- Ofereixen la possibilitat que l'usuari–aprenent es converteixi en un processador actiu i constructor del seu coneixement, en funció dels seus interessos i domini de coneixements i habilitats prèvies sobre la temàtica. Per tots és sabut que des d'una perspectiva constructivista tal activitat es defineix com de màxim interès per tal que l'aprenentatge es produeixi, i es produeixi no d'una forma memorística, sinó significativa emprant, la terminologia proposada en el seu moment per Ausubel.
- Trencar una concepció bancària de l'educació, on tota la informació es troba dipositada en un dels interventors de l'acte instruccional, el professor o expert, sent una funció bàsica dels altres interventors, els aprenents, la de *prendre* la informació, de la manera més fidedigna possible al model mitjançant el qual se li ha presentat. La creació d'entorns més rics des d'una perspectiva semiològica, en els quals els usuaris–aprenents poden comprendre i interaccionar amb la informació, en funció de diversos sistemes simbòlics emprats i seleccionar el que consideren més oportú segons les seves pròpies necessitats.
- Des d'aquesta llibertat que els hipertextes brinden al professor i als usuaris - aprenents, hem d'apuntar una altra avantatge i és que es propicia que tant el professor o creador d'aquest hipertext com l'usuari – aprenent no es converteixin en simples usuaris, sinó que es potencia que es converteixin en constructors del missatge, establint noves relacions no previstes en el disseny del programa o ampliant l'espai conceptual del mateix, o simplement incorporant nous entorns conceptuais.

Des d'aquí és des d'on podem diferenciar els usos que els usuaris facin dels mateixos, que poden anar des de la simple navegació pel programa, fins la participació en diferents modalitats d'autoria, que poden ser compartides amb l'autor del programa, o elaborades de nou completament per l'usuari.

Abordant la temàtica dels seus possibles usos en l'ensenyament, Leggett, Schnase i Kacmar (1990) han realitzat una proposta on identifiquen tres usos bàsics dels hipertextos: recerca d'informació, adquisició de coneixements i solució de problemes.

Amb el primer, criden l'atenció respecte a que si una de les funcions bàsiques de qualsevol procés educatiu es centra en la localització i identificació d'informació, els hipertextes poden ser de gran utilitat, ja que a través d'ells podem no sols accedir a grans bases de dades, en una visió insospitada si els emprem dins les xarxes de comunicació, sinó el que és més important accedir de forma estructurada i organitzada, combinant informació de diferents fonts i produïda, o reproduïda com vulguem entendre-ho, per diferents sistemes simbòlics.

En el sentit de la interacció home i màquina, és interessant destacar que una de les característiques que es considera en el disseny de la interfície és la de que existeixi una semblança amb alguna realitat quotidiana, així a l'usuari li resultaria més senzill el maneig d'aquesta, aplicant comportaments i coneixements habituals. D'aquestes semblances se'n denominen metàfores, i en el cas dels documents hipertextuals han d'estar basades en el model cognitiu de pensament humà, que s'organitza com una xarxa semàntica de conceptes entrelaçats entre si mitjançant associacions. Amb aquest enfoc es pretén que cada individu pugui adoptar el model mental apropiat emprant metàfores autorgererades en el context d'una aplicació específica, mentre la implementació de la interfície està basada en un model semàntic general. (Balasubramanian, V. 1993).

Precisament per la combinatòria que permeten poden ser de gran utilitat com a instruments per l'adquisició de coneixement pels usuaris - aprenents, ja que l'aprenentatge com a procés, està directament relacionat amb processos interactius d'identificació, selecció, recerca, i decisió sobre la viabilitat de la informació localitzada.

Cal que siguem conscients que aspectes com els que hem anat citant exigeixen que en els processos formatius a desenvolupar amb els usuaris-aprenents, es doni una sèrie de transformacions. Una de les més significatives, possiblement es refereixi a

la necessitat de potenciar en les institucions escolars i en els processos instruccionals, un nou tipus d'usuari - aprenent més preocupat per la recerca de coneixements i en establir relacions entre els mateixos, que en la simple memorització o incorporació en el seu repertori conductual de la informació que se li presenta, be pel professor, o per mitjans més tradicionals en la nostra cultura educativa com són els llibres.

Ara bé, és necessari tenir present que no és suficient amb la possibilitat d'accedir a més, inclòs a més significativa informació, sinó que el vertaderament important és que l'estudiant estableixi relacions entre la mateixa, identificant i discriminant els components més rellevants; és a dir, no és suficient amb que l'usuari- aprenent sigui capaç d'identificar i localitzar informació, sinó el què ha de fer amb aquesta, un cop trobada.

Com suggereix San Martín (1995):

"Más que una cultura tecnológica estamos ante un auténtico fundamentalismo tecnológico cuya principal virtud es la información y esto entraña no pocos riesgos, entre ellos, el de caer en una concepción enciclopedista de la educación y la enseñanza, que nos pueda llevar a identificarnos con el conocido dicho de: *cabezas bien llenas, pero mal hechas*".

Això ens porta a replantejar alguns dels objectius i les funcions bàsiques que tradicionalment s'han suggerit que han de ser cobertes i potenciades des de l'entorn escolar i indirectament reformular els criteris d'avaluació que emprarem per considerar que els aprenents han superat determinats nivells específics, que a lo millor han de sobrepassar la mera adquisició i identificació d'informació, a la capacitat de recerca i connexió de la mateixa, i la seva incorporació a projectes col.laboratius de treball. Sense oblidar-nos de la necessitat d'ensenyar, als usuaris – aprenents, les habilitats necessàries per buscar informació de manera no-lineal (Staninger, S.W. 1994), i evitar els problemes de desorientació i desbordament cognitiu tan usuals amb aquests mitjans (Conklin, J. 1987).

No podem oblidar que les possibilitats que poden incorporar els hipertextes a l'ensenyament estaran fortament relacionades amb la capacitat lectora que tinguin els usuaris-aprenents. Si dominar tal destresa és bàsica pel progrés d'estudiants que es desenvolupen dins una situació escolar que aquí denominem com lineal, es fa molt més necessari si ens hem de recolzar i moure per aquests nous canals de comunicació, i que al requerir que l'usuari-aprenent navegui per la informació establint relacions significatives entre els diferents blocs informatius que disposa,

implicarà processos de formació més lents que els desenvolupats amb altres materials impresos. Aquest fet, com és lògic suposar, passa necessàriament per un domini absolut de les habilitats i destreses que ho propiciïn.

En aquest apartat hem anat apuntant algunes de les problemàtiques que l'ús dels hipertextes poden aportar en els processos d'aprenentatge. A continuació desenvolupem les problemàtiques més freqüents amb les que ens podem trobar si treballem amb aquests entorns.

3.5.8 Algunes problemàtiques que cal aforntar

Front a totes aquestes possibilitats que els hipertextes en poden oferir al terreny instruccional, ens trobem també amb tot un seguit de limitacions i perills que haurien de ser contemplats i assumits, quan aquests mitjans siguin incorporats al terreny educatiu, motius, que com veurem en el seu moment, es situen des de l'àmbit purament tècnic, fins al psicològic, el didàctic i l'organitzatiu.

En relació a aquestes limitacions pot resultar interessant centrar-nos en el treball de Hammond i Allinson (1989) que després de revisar diferents estudis arriben a indicar cinc problemes bàsics que es poden inferir a partir de l'experiència, i en aquest sentit senyalen que els usuaris poden:

- Perdre's, ja que la informació de l'hipertext base pot ser llarga i desconeguda.
- Tenir dificultats per aconseguir un resum.
- Tenir problemes per localitzar informació específica, ja que el coneixement base pot arribar a no estar ben estructurat, tan des d'un punt de vista tècnic com científic o didàctic.
- Passejar a través del coneixement base d'una manera desmotivada.
- No dominar la interfície que controla les diferents tasques i això por portar a interferir en la tasca primària d'explorar i aprendre el material.

A part d'aquestes limitacions aportades per aquests autors a nosaltres en agradaria destacar-ne un altre, no menys important, com és:

El desconeixement que docents i discents solen tenir sobre la utilització tècnica i didàctica dels mitjans àudio-visuals en general, i de les noves tecnologies de la comunicació i informació en particular, com s'han trobat en varis estudis realitzats al respecte (Cabero, J., Blazquez, F. i Loscertales, F. 1994, De Pablos, J. 1988).

Moltes d'aquestes limitacions es relacionen directament amb dues qüestions: la recerca sobre les possibilitats que ens brinda l'hipertext en els processos formatius, i els estudis sobre el seu disseny i organització.

Pensem que és urgent reconèixer que les recerques que s'han realitzat fonamentalment sobre els hipertextes, són limitades; el coneixement generat avui respon més a estudis realitzats per cases comercials de *software* que no pas a plans de recerca i desenvolupament rigorosos.

Si aquest fet és cert des d'una perspectiva general, la situació encara és més preocupant quan ens referim a les seves potencialitats educatives. Les recerques es centren més en la significació de les actituds que els usuaris–aprenents tenen vers aquest mitjà i com aquestes actituds poden repercutir en la interacció que estableixen amb la informació, el nivell de profunditat de la navegació que realitzen o en el temps que són capaços d'estar interaccionant amb el mitjà (Welsh, Th., Murphy, K.; Duffy, T. i Goodrum, D. 1993).

Altres estudis s'han centrat en la recerca de principis organitzatius per la informació, com l'estudi efectuat per Shapiro (1994), que intentà establir relacions entre el tipus d'estructura organitzativa de la informació i el seu impacte de cara a un aprenentatge significatiu:

- Jerarquitzada: Organització de l'estructura de la informació en forma d'arbre.
- Agrupada: Els diferents tòpics a tractar s'agrupen per similitud dels continguts.
- No estructurada: Les unions es desenvolupen al atzar.
- Lineal: L'estudiant sols pot avançar cap endavant i cap enrera, però no buscant relacions laterals amb els blocs d'informació.

D'aquestes relacions Shapiro troba que els tres primers es mostren superiors en la organització i adquisició d'informació per part dels estudiants front la última estructura lineal. O el desenvolupat per Frau, Midoro i Pedemonte (1992), que ens arriba a suggerir que l'estructura organitzativa que tingui l'interfície determina inicialment el tipus de navegació que realitzarà l'estudiant, i el tipus d'associacions amb els continguts que sigui capaç d'establir.

Ara bé, preguntes transcendents per a augmentar el nostre coneixement sobre les seves possibilitats didàctiques, com les apuntades per Jonassen i Scott (1989)

segueixen sense ser abordades, com per exemple: Com s'assimila la informació des dels hipertextes?, com interaccionen els usuaris davant diferents models d'accés a la informació?, quin tipus d'ajudes podem oferir al usuari per guiar el seu procés d'aprenentatge? Preguntes a les que al llarg d'aquestes planes esperem donar resposta.

Conklin (1987) identifica varis problemes en l'ús dels hipertextes. Alguns d'aquests simplement són problemes amb les aplicacions actuals, altres són fonamentals de l'hipertext i poden, segons l'autor, limitar el seu ús. El primer d'aquests és el problema de la desorientació, problema de trobar-se perdut en hiperespai, quan l'aprenent no té clar on es troba respecte altres parts de la xarxa, o de no poder trobar la informació que està cercant. Aquesta tendència va estretament lligada a l'augment en el tamany i complexitat dels hipertextes. Malgrat aquest exponencial creixement s'estan obrint línies de recerca per tal de desenvolupar eines més poderoses per la visualització de l'estructura global dels hipertextos. Aquestes tècniques ofereixen una bona manera de localitzar informació en l'entorn però no ens ajuden a navegar per l'espai conceptual, ens informen sobre on trobar alguna informació però no ens diuen sobre ella.

Navegant a través de l'espai i navegant a través dels conceptes: un problema fonamental per la recerca de l'hipertext és descobrir mètodes eficaços d'elisió. L'aprenent necessita poder accedir a un nivell de complexitat compatible a les seves limitacions cognitives per poder adquirir les habilitats de distingir l'important dels detalls. L'estructura conceptual indubtablement pot representar-se de forma gràfica, per tan la desorientació conceptual igual que la espacial pot corregir-se a partir d'alguna tipologia de mapa, o bé navegar per l'hipertext a través de preguntes i no a través d'un navegador.

Un cop descrit i analitzat l'hipertext i els elements que el configuren passem ara a descriure algunes tècniques per la creació dels documents hipermèdia o hipertextuals, com pot ser l'aspecte de la presentació del contingut davant els usuaris, la sincronització dels seus components i les possibilitats de la navegació hipermedial.

3.5.9 Tècniques creació documents hipertextuals

En aquest sentit Recker (1994) assenyala una sèrie d'implicacions de cara al disseny de productes hipermèdia que pensem que no es pot passar per alt. Un entorn hipertextual ha de proporcionar un bon sistema d'ajut a la navegació per

això els dissenyadors d'aquests entorns han de promoure estratègies alternatives d'exploració, han de proporcionar exemples explicatius sense interferir en el procés d'aprenentatge i han de seguir sempre unes regles de producció simples.

Sovint, el desenvolupament de documents hipermèdia es porta a terme emprant eines d'autor, sense tenir present l'anàlisi prèvia i el disseny conceptual dels aspectes estructurals, de navegació, d'interfície amb l'usuari, etc. tots ells elements bàsics per l'elaboració d'un bon document hipermèdia que permeti al usuari interactuar segons uns objectius preestablerts.

Tot i això, en els darrers anys trobem una tendència a considerar el desenvolupament hipermèdia com un procés de creació de *software*, pel qual ja s'han proposat diferents metodologies com el HDM (*hypertext Design Model*), o el RMM (*relationship management methodology*) o el OOHDM (*object oriented hypermedia design model*); tots ells troben necessari considerar un disseny previ a la construcció de qualsevol document hipermèdia i ens ofereixen la possibilitat d'emprar certes tècniques per recollir en diferents models les característiques específiques del document a desenvolupar.

Troblem una possible aplicació d'aquestes bases teòriques en la recerca que estan portant a terme a la Universitat d'Alcalà un grup d'investigació en enginyeria de la informació i de la documentació. Aquests han implementat un conjunt de tècniques que permeten moldejar la manera en com els usuaris percebran el contingut. (Martínez, J., Hilera, J.R., Pinto, M. i Gálvez, C. 1996). Aquest model és denominat DPD (diagrama de presentació de documents), si aquest document aporta elements multimèdia, a part de tenir present la disposició del contingut també caldrà tenir en compte la sincronització temporal d'aquests al presentar-se al usuari, per aquesta fita creen una altra tècnica, el DSM (diagrama de sincronització multimèdia), i si a part s'inclou la possibilitat de presentar enllaços per poder navegar entre el contingut del document es podran moldejar els índexs associatius mitjançant la tècnica de MNH (mapes de navegació hipermèdia). A continuació passarem a descriure de forma breu, i a tall d'exemple, cada una d'aquestes tècniques:

Model de presentació d'un document

La presentació d'un document és la forma en que un usuari percebrà el seu contingut. Per tal de dissenyar l'estructura de la presentació podem emprar una tècnica anomenada *Diagrama de Presentació de Documents* (DPD). Aquesta tècnica

es basa principalment en: les recomanacions d'autors com Rossi, Schwabe i Cowan (1996) en el disseny d'Interfícies gràfiques d'Usuari (GUI), i en la norma ISO 8613 (ODA) d'estructuració de documents d'oficina (ISO, 1988). Amb el DPD es representa l'estructura d'una presentació en forma de blocs al interior dels quals s'inclourà el contingut del document. Aquesta estructura es moldeja a partir d'elements de presentació (EP), que poden ser o bé literals, amb un valor constant i fixa per tots els blocs d'informació (poden ser logotips, títols, etc.) o bé variables, el contingut d'aquests variarà. A banda d'aquests elements existeix la possibilitat d'establir en aquest model la seva multiplicitat (quantitat d'exemplars d'un tipus d'elements de presentació que poden aparèixer en un document), fet que fa que existeixin elements persistents, opcionals, múltiples i excloents. En el cas que ens ocupa de documents hipermèdia, trobem indicats també els enllaços o hipervincles.

Model de sincronització multimèdia

Deixant de banda la disposició espacial dels elements multimèdia que inclogui el document hem de tenir present també la sincronització temporal entre aquests, ja sien elements estàtics com els dinàmics. Trobem diferents tècniques de representació de la sincronització entre els elements multimedia. Per a realitzar una sincronització jeràrquica, en les que es basen les normes *HyODA* i *ISO HyTime* es sol emprar una especificació en forma d'arbre. Amb aquesta tècnica especificuem mitjançant nodes "=" quins elements seran presentats de forma simultània i amb nodes "-" els que es presentaran de forma seqüencial. Els nodes representen elements de presentació i inclouen la seva durada temporal. Una altra tècnica, igualment basada en l'enfocament jeràrquic és la que proposen Little i Ghafoor (1990) denominada Xarxa Petri de Composició d'Objectes (*OCPN: Object Composition Petri Net*). Aquesta tècnica es tracte d'un grafo dirigit, els nodes del qual representen el procés de presentació en pantalla d'objectes multimedia. Les OCPN ens permeten especificar si els processos hauran d'executar-se en paral·lel o seqüencialment, la durada i els recursos que empra. La tècnica del DSM (diagrama de sincronització multimedia) està basada en l'anterior tècnica descrita afegint-hi dues extensions que ens permeten representar de forma més intuïtiva la seqüència d'aparició dels elements de la presentació. Ens estem referint a la possibilitat d'incorporar un node especial que representi un succés extern i la conveniència de l'activació prèvia dels processos implicats en els diferents nodes.

Model de navegació hipermèdia

Un dels principals problemes que ens trobem al emprar hipervincles en documents hipermèdia és la desorientació del usuari que està navegant a través del mar

d'informació. Kirsh i Monsenthal (1992) entre altres autors analitzen un procediment de navegació per documents hipertextuals; alguns entorns de navegació incorporen ja la possibilitat de visualitzar un mapa general de navegació per tal que els usuaris coneguin la seva situació en tot moment. Aquests mapes de navegació no solen presentar-se en la seva totalitat per les grans dimensions que podrien prendre i que suposaria per l'usuari un garbuix d'interconnexions que seria incapaç de poder interpretar. Per aquest fet el més recomanable és limitar el contingut que inclou el mapa a les possibles opcions o passos a fer a partir de la situació on es troba l'usuari. Pel que fa a la forma que prenen aquests mapes, solen ser similar a la dels tradicionals mapes cognitius que s'empren per conceptualitzar el coneixement registrat en un document. (Pinto. M. i Gálvez, C. 1996)

D'aquest punt sorgeix una línia de recerca orientada a l'aplicació de determinades tècniques d'optimització de grafos a la documentació hipermèdia per tal, per exemple, de cercar mapes més comprensibles (Botafogo, R.A., Rivlin, E. i Shneiderman, Y.B. 1992), o esbrinar en quina mesura afecta la incorporació d'un nou enllaç a la complexitat d'un hiperdocument (Smeaton, A.F. 1996). La tècnica que es proposa sota el nom de mapa de navegació hipermèdia (MNH) es basa en un model de grafo orientat, els nodes del qual representen objectes documentals (documents, apartats, capítols, etc.) on els arcs i les arestes seran els hipervincles. Martínez i Hilerá (1999) empren aquest model com un índex associatiu, així que afegeixen la part semàntica a aquests enllaços mitjançant un nom que informi de la relació de significat entre el concepte del que sorgeix l'enllaç i la destinació del mateix. Les anotacions que s'empren per qualificar cada un dels enllaços té la següent sintaxis: ancoratge origen-nom del hiperenllaç-ancoratge destinació.

La tecnologia hipermèdia ens ofereix moltes possibilitats en l'àmbit documental per la producció d'hiperdocuments que incorporin elements multimèdia que els facin especialment atractius. Els avenços en les tecnologies d'emmagatzematge de dades, com el CD-ROM, i el de les telecomunicacions, com internet, estan facilitant l'aparició de una quantitat inestimable de productes hipermèdia amb una complexitat creixent. Per això és natural que l'interès que desperta el construir metodologies per racionalitzar el procés de construcció d'aquestes aplicacions mitjançant el desenvolupament de models que ens facilitin el posterior reutilitzament i garanteixin en certa manera el producte final sense oblidar, com defensa Black (1995), la necessitat de fer més efectiu el disseny educatiu, que en última instància és el que volem promoure, un ús educatiu d'un entorn determinat.

3.5.10 Hipertext i hipermèdia en el WWW

El llenguatge HTML i la *world wide web* han presentat per l'hipertext certes limitacions atès que simplifiquen tan l'hipertext fins a arribar a convertir l'enllaç com un únic element d'inici i de destí ometen en tot moment la gran varietat d'enllaços que podem arribar a tenir.

Amb anterioritat als anys 90, la era del preweb, existia una enorme corrent de recerca en aquest camp i les empreses informàtiques havien tret al mercat riques eines de treball amb els documents hipertextuals. Dos exemples d'aquests programes els trobem en el *Guide (de InfoAccess)* i el *SmarText* (de Lotus), ambdós eren capaços de generar estructures textuais molt més riques que en el que en l'actualitat ens pot oferir l'HTML.

Al 1997 trobem un altre projecte de tecnologia hipertextual alternatiu al *world wide web* i alhora compatible amb aquest. Es tracta del projecte *Hyperwave*, una continuació del projecte *Hyper-G* que es porta a terme des dels anys 90 a la universitat de Graz (Nielsen, J. 1995; Maurer, H. 1996). Els responsables del projecte asseguren que aquest permet definir nodes amb jerarquies, enllaços bidireccionals, incorpora un motor de indexació i un sistema de recerca així com una base de dades dels enllaços.

L'hipertext és la base funcional i estructural de la World Wide Web. Podríem dir que la Web és un hipertext multimedial de escala planetària.

3.6 Educació en línia, Internet

1.6.1 Orígens d'internet

Pretenem en aquest apartat fer un acostament a la xarxa de xarxes, internet, tot mostrant el funcionament i la utilitat d'aquesta eina en els processos educatius que s'estan desenvolupant.

El centre neuràlgic d'internet està en un departament de la universitat del sud de Califòrnia anomenat IANA (*internet assigned number authority*). Al 1973, Vint Cerf i Bob Kahn conceptualitzaren la idea de xarxa i David Clark fou qui la construí. Tim Berners-Lee al 1989 reestructurà i posa en funcionament la *world wide web* (www) tal i com la coneixem avui. Per a tal fita es basà en tres idees principals (Contreras, F.R. 2000):

- la navegació per hipertextes, el suport multimedia i la integració de serveis a la xarxa

La www és un sistema de distribució d'informació amb una estructura hipertextual que combina les possibilitats dels multimèdia i les xarxes de comunicació. Es tracta d'un conjunt de documents interconnectats entre si mitjançant enllaços que possibiliten a l'usuari el desplaçament a través de la informació navegant entre imatges estàtiques, so, entorns virtuals o vídeos. La web es converteix en una gran trenyina mundial, en aquest nou espai (ciberespai) creat a partir de les relacions interpersonals i la informació compartida entre aquells que estan connectats a la xarxa.

La xarxa fou edificada al 1969 per ordre del ministeri de defensa dels Estats Units d'Amèrica i se la coneixia amb el nom de *arpanet* (*advanced research projects agency*). *Arpanet* era un projecte que consistia en experimentar amb tecnologia de la comunicació de dades per paquets enllaçant centres d'investigació i universitats entre si per a que poguessin compartir recursos remots com la informació continguda en bases de dades. Aquesta xarxa inicial la formaven quatre nodes situats en diferents punts. En aquell temps per emprar un ordinador a distància era necessari instal·lar una terminal formada per una pantalla i teclat mitjançant una *connexió dedicada*; aquesta tecnologia s'anomenava *circuit punt a punt*. És a dir, si tenien quatre ordinadors connectats s'haurien de tenir quatre terminals i quatre connexions. Per tal de simplificar això, es va pensar en una xarxa que comunicés tots els ordinadors mitjançant un sistema de transmissió. Aquesta tecnologia és coneguda per *Packed Switching*. Bàsicament consisteix en un sistema que concentra la informació en paquets que incorporen instruccions sobre l'adreça de destí i una espècie de mapa de la ruta que ha de seguir i, finalment l'adreça del remitent. Al 1969, els nordamericans creen una xarxa de quatre nodes comunicant la universitat de Utah, la de Califòrnia de los Angeles, la universitat de Califòrnia de Santa Barbara i Standford Research Insitute. Així neix *arpanet*, punt de partida d'internet.

La xarxa que construïren els primers arquitectes havia de garantir el seu creixement. Una xarxa connecta varis ordinadors entre si a través de cables, línies telefòniques o via satèl·lit amb la finalitat d'intercanviar informació. Les xarxes es divideixen d'acord amb la seva extensió i l'àrea geogràfica on estan:

- Xarxa local o LAN: Una xarxa local comunicaria els ordinadors d'una universitat, és a dir, dins el mateix edifici o campus.

- Xarxa d'àrea ampla o WAN: Xarxa mundial, és a dir, connecta ordinadors situats en països i continents diferents.
- Xarxa metropolitana o MAB/CAN: Xarxa que cobreix l'espai d'una ciutat.

Arpanet treballà dos tipologies de connexions, la LAN i la WAN. L'ús d'aquesta última donà lloc a internet. A més a més, a aquesta xarxa convencional, que actuava com a xarxa estàndard, li agregaren una connexió addicional que els serví com a xarxa experimental per a provar els seus programes i equipaments.

Internet és un conjunt gegantesc de xarxes de diferents grandàries que estan interconnectades entre si formant una immensa trenyina que augmenta i s'estén per tot el planeta. Les xarxes que componen Internet van des de les xarxes internacionals a xarxes creades per universitats, centres, institucions que subministren accés als usuaris particulars. Al 1990 desaparegué *arpanet* i ara són empreses privades les que gestionen el tràfic i controlen l'accés.

Internet partí d'una idea revolucionària per aquella època, que consistia en crear un sistema sense un punt central de gestió. Això precisament era l'oposat sobre el que treballaven altres enginyers. Per tal que funcionés un sistema descentralitzat eren necessaris el disseny dels *routers*, ordinadors que s'ocupen d'encaminar els paquets d'informació seleccionant la millor ruta per cada cas.

Al 1970, quasi no existien ordinadors i els pocs que existien estaven localitzats en universitats i centres de recerca. És degut a l'evolució del *hardware* i l'aparició de l'ordinador personal (PC al 1981 i Macintosh al 1984) i el seu ús per usuaris el que originà l'increment desorbitat d'ordinadors connectats a la xarxa.

Al 1986 és la NSFNET (National Science Foundation) qui connecta als usuaris a sis grans ordinadors i més endavant a aquesta xarxa se li connecten altres xarxes nacionals i internacionals donant pas a una xarxa mundial de caràcter civil, anomenada Internet. Al 1991 obté el seu reconeixement polític amb una llei aprovada pel congrés Nordamericà que permet l'ús d'internet no sols per centres de recerca i universitats sinó també per particulars i empreses privades.

Internet, com qualsevol altre instrument cultural, té el seu referent essencial en anteriors instruments culturals creats per l'home en la relació dialèctica transformadora que estableix amb el seu entorn i amb ell mateix. Cada nou instrument reprèn, comprèn i adapta anteriors sistemes de signes. D'aquesta manera no podem parlar d'Internet al marge dels instruments que la fan possible i

conformen la seva naturalesa i desenvolupament actual; en aquest context, que cal vincular a la world wide web, en el marc de la qual es troben integrades moltes de les possibilitats d'activitat digital desenvolupades fins a la data d'avui com el correu electrònic, els xats, el ftp, etc. En aquest sentit, Internet representa històricament el primer medi capaç d'integrar sota el mateix sistema comunicatiu una àmplia varietat de produccions culturals recolzades en llenguatges anteriors.

El World Wide Web és doncs un sistema hipermèdia distribuït, accessible a través d'internet, que permet navegar amb facilitat per una enorme quantitat d'informació que es sustenta en quatre elements fonamentals: (Adell, J. 1995)

- Protocol de comunicació: *HyperText Transfer Protocol* (HTTP).
- Llenguatge per escriure documents hipermedia: *Hypertext Markup Language* (HTML).
- Sistema notacional per designar objectes en la internet i les operacions a realitzar sobre ells: *Uniform Resource Locator* (URL).
- Un conjunt d'aplicacions: *browsers*.

La naturalesa complexa d'aquesta integració constitueix una característica essencial d'aquest mitjà i la seva proposta més immediata; no obstant, aquesta macro estructura en la que es combinen produccions culturals recolzades en altres medis porta en si mateix la modificació dels sistemes anteriors que estan en la seva gènesi. Les dimensions característiques d'aquest nou sistema simbòlic fan referència no sols als continguts i temes que aborda, sinó també, i sobretot, als estils i estructures narratives, les quals proposen nous contextos d'ús i activitat, que constitueixen nous camins pel desenvolupament mental humà i per la pròpia transformació i adaptació dels mateixos.

En virtut de les possibilitats d'interacció que ofereix internet, avui podem dir que són infinites les formes d'ús, permetent que l'usuari tingui permanentment la possibilitat de mobilitzar informació i comunicar-se, el seu ús massiu es realitza en camps com la comunicació científica, els negocis, l'oci i l'educació. A més a més, la seva essència hipermèdia permet no sols navegar a l'interior d'un text, sinó també sota el concepte més ampli de ciberespai on és possible la interacció simultània amb diferents textos, els quals són seleccionats de forma intencional pels usuaris. Per aquesta raó internet pot ser entesa com un hiper-text complex i dinàmic que es troba en un continuat procés de transformació i ampliació en virtut de la participació dels usuaris que poden, fàcilment, incloure nous documents a la xarxa.

3.6.2 La World Wide Web en l'educació

L'emergent societat de la informació està exigint als aprenents, com apuntàvem anteriorment, noves estratègies de cerca, obtenció, conceptualització i organització de la informació. Per altra banda, les xarxes comencen a configurar una concepció d'educació diferent a la tradicional, obrint l'espai educatiu a un univers de documents, imatges, sons, textos, oferint a la comunitat educativa una font de recursos per l'aprenentatge, possibilitant multiplicitat d'interaccions entre aprenents, ensenyants, professionals, empreses, uns entorns més rics on els aprenents poden interactuar amb la informació en diferents sistemes simbòlics, però a més a més, suposa una via de desenvolupament i transmissió de documents elaborats des de l'àmbit educatiu.

D'aquí podem diferenciar dos tipologies d'ús de la xarxa d'internet en educació, que va des de la simple navegació per la informació, de manera més o menys conscient fins la participació en la creació d'informació tan a partir de la organització de documents ja localitzats a la xarxa com la completa elaboració de nova documentació a afegir a aquesta.

Algunes de les principals característiques que defineixen la world wide web impliquen unes avantatges i potencialitats considerables pel desenvolupament de documents web des de l'àmbit educatiu. A continuació les passem a detallar:

- Estructura hipertextual de la informació: La web està especialment dissenyada per a distribuir informació amb una estructura no lineal. La informació es presenta dividida en petits nodes i interconnectada a través dels enllaços. Es tracta d'una connexió entre blocs informatius formant una xarxa de documents que permeten a l'usuari navegar entre ells construint el seu propi itinerari de lectura. Aquest tipus de lectura facilita l'estructuració i interconnexió del coneixement i ofereixen a l'usuari la possibilitat de convertir-se en processador actiu de la informació i en la construcció de propis significats i coneixement (Duarte, A., Cabero, J. i Romero, R. 1995). Aquesta estructura possibilita dissenyar materials adaptats a diferents nivells, expectatives, interessos dels aprenents
- Caràcter multimèdia: Els documents web permeten la presentació d'informació en diferents codis - text, àudio, vídeo, gràfics – o la combinació d'aquests en un mateix document (Tolhurst, D. 1995; Salinas, J. 1994)

- Integració de les eines de comunicació: Un altre de les principals característiques de l'entorn es refereix a la possibilitat d'activar diferents eines d'internet com són el correu electrònic, cercadors, xats, telnet, ftp, possibilitant la tramessa de missatges i comunicació des del mateix entorn, també la possibilitat d'accedir al servidor on està emmagatzemada la informació, transferir directament la informació al nostre ordinador i la possibilitat de realitzar cerques individualitzades dins l'espai de la xarxa.
- Sistema distribuït i obert: mitjançant el *world wide web* és possible la construcció de documents hipermèdia complexes emmagatzemats en diferents servidors i, per tant, es possibilita el treball col.laboratiu entre diferents equips d'investigadors o agents educatius. L'accés des de qualsevol ordinador connectat a internet permet el seu ús com un sistema d'educació electrònica a distància, com un espai virtual d'ensenyament i aprenentatge en la que els aprenents i agents educatius es comuniquen, a temps real o en diferit, a partir d'aplicacions com les videoconferències, correu electrònic, els xats, etc.
- Diferents nivell d'accés a la informació: Els documents web són accessibles a través d'internet, en principi per qualsevol persona que estigui connectada. Existeixen alguns materials però, amb accés restringit, que requereixen de l'usuari una subscripció o clau d'accés per tal de visualitzar la informació.
- Actualització de la informació: La web és un espai amb informació que contínuament està creixent i transformant-se, cada dia apareixen i desapareixen pàgines, s'actualitzen les ja existents amb noves dades o nous enllaços a altres documents. La velocitat en la transmissió possibilita una gran actualitat dels documents que conté, o bé, contràriament podem trobar-nos en què alguna informació que ràpidament ha desaparegut o canviat d'ubicació. Els materials que es desenvolupen des d'aquest enfoc podrien resultar beneficiats de les avantatges de l'actualització automàtica d'informació, creant-se documentació dinàmica (Adell, J. 1993), i de la tasca desinteressada de nombrosos experts que mantenen col·leccions temàtiques i de continguts específics incorporant aquesta documentació a la xarxa.
- Control per part de l'usuari sobre la informació: L'usuari pot modificar alguns elements de presentació de la informació, com la font, color, grandària del text, grandària de la finestra, i també diferenciar els enllaços pels quals l'usuari ja ha passat.

- Compatibilitat entre diferents plataformes: Els documents web, tal i com hem descrit emprèn l'HTML com a llenguatge de programació. Aquest llenguatge és compatible tant amb plataformes *Windows* com *Macintosh*, aquest fet possibilita la visualització de la informació des de diferents plataformes sense la necessitat de conversió o duplicació de la documentació. Alhora, la disponibilitat gratuïta de servidors i aplicacions per visualitzar i accedir a la informació en diferents formats i per comunicar-se, posa la *www* al servei de qualsevol persona o grup amb accés a internet.

Les diferents consideracions presentades al llarg d'aquest capítol, ens permeten realitzar una valoració sobre els actuals usos d'internet en la seva vessant educativa i en el seu desenvolupament científic. D'aquesta manera, en el pla educatiu podem destacar alguns aspectes relatius al aprofitament del llenguatge multimèdia en les produccions actuals així com plantejar algunes vies de millora i desenvolupament dels contextos d'interacció comunicativa que ofereix la xarxa. De Pablos (1998) assenyala:

"la innovación debe ser entendida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos educativos; en la manera de *pensarlos* y de llevarlos a la práctica. El hecho de que las nuevas tecnologías propicien maneras alternativas de trabajo escolar frente a las fórmulas más tradicionales, es lo significativo"

Marquès (2000) aglutina una classificació de les webs de caràcter educatiu segons la seva tipologia:

- **Tendes virtuals:** Punts de venda de variada tipologia de materials didàctics o recursos.
- **Entorns tutoritzats:** Ofereixen assessorament o cursos de formació, com poden ser les universitats virtuals. Aquests entorns acostumen a incloure enllaços a altres tipologies de webs que afavoreixen l'accés a centres de recursos, webs amb temàtiques específiques, biblioteques o revistes, etc.
- **Publicacions electròniques:** Solen ser materials *on line* dissenyats amb una finalitat totalment instructiva.
- **Webs temàtiques sobre un contingut específic:** Aquestes no solen estar dissenyades amb una finalitat educativa però són font de recurs d'informació amplia sobre determinades temàtiques que poden resultar d'interès educatiu per alguns col·lectius.
- **Prensa electrònica:** Amb la finalitat de proporcionar informació actualitzada en cada moment i possibilitat d'informar als usuaris de les novetats de última hora.

- Webs de presentació: mitja des del qual donar a conèixer una empresa, institució, material alhora que solen oferir un seguit de serveis als seus membres o usuaris de la mateixa.
- Cercadors o biblioteques: Permeten cercar articles, bibliografia, recursos, temàtiques o persones. Solen presentar índexs amb diversitat de criteris (temàtics, per autors, etc.) i a través d'un motor de cerca explora els recursos a partir de les paraules o frases claus que l'usuari introdueix.
- Entorns de comunicació: Aquests entorns són creats sota el propòsit d'aglutinar persones amb similars interessos de manera que puguin intercanviar informació. Acostumen a incloure xats, llistes de distribució, i altres mitjans.
- Centres de recursos: Són creats amb la finalitat d'abastar de recursos a col·lectius d'usuaris.
- Portals: Aquests entorns procuren atreure als usuaris oferint un ampli ventall de serveis.

A partir d'aquestes tipologies de webs que poden esdevenir educatives segons l'ús que d'elles se'n faci, adquireix sentit que intentem desenvolupar alguns possibles usos i propostes d'ús d'aquestes per tal que esdevinguin font de formació:

- Internet com a *gestor d'informació*: La gestió de grans quantitats d'informació, generada per diferents vies i maneres d'aportació, construcció i disseny, des de propostes oficials de caràcter institucional o acadèmic fins a propostes de caràcter més pràctic o vinculades a iniciatives particulars o escolars. En aquesta línia trobem aportacions que tracten fonamentalment de facilitar l'accés a la informació mitjançant la col·lecció organitzada d'enllaços. Depenent de l'editor de la documentació podem parlar, com classifica Marquès (2000) de:
 - Webs personals: Solen respondre al propòsit de difondre informació que el titular de la plana ha recopilat o donar-nos informació sobre el seu currículum.
 - Webs corporatives: Responen a la difusió de la seva imatge corporativa tot oferint serveis o productes de l'empresa en qüestió.
 - Webs institucionals: On s'informa de les activitats que aquestes porten a terme i dels serveis que ofereixen per a determinats col·lectius.
 - Webs d'agrupacions o associacions: Responen al propòsit de facilitar informació d'interès pels membres del grup o membres amb afinitats i obrir canals de comunicació entre aquests.
- Internet entès com a *contingut curricular*: És una de les altres aportacions que podem trobar i que suposen una aproximació als processos de formació a través de la xarxa, que estan orientats vers l'ensenyament de les pròpies eines d'internet.
- Internet com a *recurs didàctic*: Suposa un altre de les aproximacions presents en les activitats de la xarxa, en aquest sentit, es poden trobar diferents tipologies d'activitats virtuals articulades sobre eines com poden ser el xat, vídeoconferències, correu electrònic, per nombrar-ne algunes, per tal de portar a terme un aprenentatge de continguts específics com podria ser l'aprenentatge d'un idioma.

- Emprar internet com un *instrument d'aprenentatge* constitueix al nostre entendre, una altre de les possibilitats que ofereix internet directament relacionada amb l'educació. Emprar internet com a instrument didàctic inclou la necessitat de crear entorns educatius a la xarxa per a propiciar aquestes modalitats d'ús. Com a característica d'aquests entorns, assenyalem la integració de recursos expressiu i interactius que afavoreixin activitats d'aprenentatge a la xarxa. És difícil trobar aquesta tipologia d'entorns, no obstant existeixen iniciatives aïllades que intenten generar marcs pel desenvolupament d'interaccions educatives a la xarxa.

Si bé és cert que qualsevol document web pot ser emprat com un mitjà per portar a terme processos d'ensenyament i aprenentatge, es distingeixen les webs educatives com aquelles que hagin estat dissenyades amb el propòsit específic per formar i contribuir a la construcció de coneixement educatiu. A continuació passem a descriure les funcions bàsiques que poden desenvolupar les webs tan pel desenvolupament personal com pel desenvolupament i gestió formativa:

- Creació i edició d'informació per a la conseqüent difusió que pugui esdevenir d'interès general o per col·lectius determinats de població.
- Internet ofereix activitats autèntiques que requereixen que els usuaris aprenents reflexionin i actuïn com experts per resoldre problemàtiques de la vida real. Facilita la cerca d'informació de qualsevol contingut específic mitjançant eines o cercadors.
- Internet i l'entorn web recolza l'aprenentatge cooperatiu d'una forma clara. Les comunitats d'aprenentatge poden implicar a tots els membres de la comunitat educativa professors, investigadors, usuaris-aprenents, etc., de diversitat de llocs, distants entre ells, mentre desenvolupen activitats o projectes comuns. Aquest entorn facilita, també, la comunicació entre aquests a través de correu electrònic, xats, llistes de distribució, *news*, o vídeoconferències per l'elaboració de projectes comunitaris, intercanvi de materials o coneixement mutu.
- Internet pot ser així mateix, un vertader model d'aprenentatge constituint un recolzament ideal extern als processos cognitius interns que possibiliten l'aprenentatge de diferents continguts. La fita està en dissenyar ambients d'aprenentatge que englobin l'enorme potencial de la web i extensivament d'internet, tot juxtatposant la guia i la llibertat que cada aprenent necessita i pot manejar.
- Internet podria afavorir el desenvolupament del pensament analític, dialèctic, pragmàtic i conciliador. (Beltan, J.A., 1993)
 - Pensament analític: Permet analitzar i conèixer la realitat. Internet facilitaria processos com la planificació, la selecció, l'organització i elaboració de la informació que es pot trobar. Planificar, en l'aprenentatge consisteix en ordenar de forma sensat i reflexiva les passes que hem de realitzar per resoldre amb èxit un problema. Abraça doncs, tota una cadena, des de que l'aprenent s'enfronta al problema fins que troba una possible solució. La major part de fracàs en l'aprenentatge ve donada per la manca de planificació. Abans d'iniciar

qualsevol tasca l'aprenent hauria de conèixer totes les variables que entren en joc, tan les seves pròpies, com les del context com les de la tasca en si mateixa, i no sols això, també hauria de conèixer possibles procediments que poden ajudar-lo a solventar el problema o tasca i actuar estratègicament. Pel què fa a la selecció de la informació, separar el rellevant de lo irrellevant és el que permet identificar i localitzar les zones de significat dins un conjunt de dades. Front la sobresaturació informativa existent avui en la nostra societat i l'accés a aquesta a partir d'internet, possiblement l'estratègia més important a desenvolupar seria la de distingir i separar el que importa del que no dins el conjunt de dades de què disposem. No totes les dades són iguals, ni totes estan relacionades de la mateixa manera. L'aprenent que no sàpiga seleccionar la informació rellevant dins del ampli ventall que se li ofereix per poder solventar el problema difícilment podrà arribar a una solució òptima d'aquest. Pel què fa a la organització implicaria posar en ordre els elements informatius seleccionats prèviament, traspasant la simple informació a construcció de coneixement. No podem anomenar coneixement a una simple recollida de dades informatives sense ordre ni relació entre si. Un cop s'organitzin i connectin estem possibilitant perquè esdevingui coneixement. Les mateixes dades poden ser organitzades de maneres molt diferents per la persona que les relaciona. Treballar amb internet pot facilitar el desenvolupament d'aquesta habilitat en lloc de fixar i reproduir la primitiva organització imposada per l'autor. Un cop organitzada la informació cal elaborar-la, factor clau per tal que l'aprenent compregui un coneixement. Aquesta habilitat implica relacionar la informació que es rep amb informacions prèvies ja existents en cada aprenent, que inclouria analitzar, relacionar, comparar, inferir, aplicar i transferir permetent anar més enllà de la informació rebuda. Per acabar l'avaluació, contrastar els objectius prèviament establerts en la tasca, els processos per assolir-los i finalment la consecució de la fita. És molt important que l'aprenent sigui conscient de fins on ha arribat i d'on pot arribar. La tecnologia en aquest sentit pot oferir models i patrons davant els quals els aprenents aprenen a regular i controlar el procés i resultats del seu aprenentatge.

- Pensament pragmàtic: Saber identificar quins problemes són susceptibles de ser resolts i com podem resoldre'ls sota uns criteris clars d'actuació és tan o més important que la resolució de problemes com a tal.
- Pensament dialèctic i conciliador: És el pensament que ens fa veure que no hi ha una única veritat, que les idees poden variar si es canvien els contextos. Internet acull el col·lectiu més gran, variat i divers que podem trobar en qualsevol entorn i afavoreix que per entendre's entre tanta diversitat de població s'hagin de cercar camins d'enteniment i acostament de posicions.

Ens trobem davant una situació d'accés sense precedents a la informació, la gran avantatge és evident, a part de l'accés mateix a la informació, és que disposem de materials sempre actualitzats. Ara bé, deixant de banda, l'esforç que pot costar estar al dia de tota l'actualitat, necessitem també d'instruments i criteris de selecció i organització de la informació. Ens referim a instruments tècnics, com cercadors i navegadors que ens permetin localitzar i accedir a les àrees d'informació que necessitem. Però a més a més, hauríem de crear instruments mentals en els

nostres aprenents per a que ells sàpiguen discernir els tipus de continguts que troben i les fonts. Som partidaris de fomentar un pensament més crític, que ens hauria d'ensenyar a preservar aquests valors i a distingir els tipus d'informació a la que ens enfrontem. (Fuentes, M. 2000)

Aquesta aproximació als usos d'internet ens indueix a valorar les característiques dels entorns d'aprenentatge a la xarxa des de dues vessants, per una banda, recursos propis del llenguatge multimèdia que s'utilitza a internet que possibiliten el disseny d'un entorn organitzat d'ensenyament i aprenentatge, i per altra banda, l'aprofitament dels canvis que internet propicia en la interacció tant entre usuaris com entre usuari i màquina.

Des de la primera vessant, es posa de manifest l'ús encara restringit del impacte que podria possibilitar el llenguatge multimèdia, tan per l'estructuració com pels continguts emprats. En aquest sentit trobem encara una dependència excessiva del text escrit davant la integració de nous recursos àudio-visuals que internet possibilitaria. Encara es renuncia a la extraordinària diversitat de recursos que el llenguatge multimèdia pot proporcionar, en favor del text escrit, reproduint-se estructures pròpies d'altres entorns més tradicionals.

No podem deixar de fer esment a la seqüenciació i integració d'altres documents web dins el si d'aquestes. La selecció d'aquestes fonts i la forma en que es presenten pel seu ús ens informa de la intencionalitat comunicativa dels editors de la pàgina web i de la importància que concedeixen a cada temàtica. Així mateix, considerem que la variabilitat d'estils de les presentacions constitueix una altra dimensió important per promoure una participació activa dels usuaris en les activitats que proposen davant un tarannar molt més participatiu i col.laboratiu. És totalment necessari afavorir entorns d'ensenyament i aprenentatge a internet que englobin eines per la participació social en la construcció de coneixement. (Crook, Cr. 1998). Dissenyar entorn d'aprenentatge col.laboratiu es revela com una pedra angular del disseny de l'ensenyament actual. La creació de planes web com a instrument d'aprenentatge des d'una vessant socio educativa ofereix un nou àmbit d'estudi que no pot obviar-se de tenir present des de l'entorn educatiu.

Com a conseqüència de l'actual era de l'electrònica, i de la cultura de la imatge que ens caracteritza, les possibilitats que se'ns obren a la comunicació i en particular als processos d'ensenyament i aprenentatge, la irrupció de les noves tecnologies, dels sistemes multimèdia lligats a l'ordinador personal i en particular a les xarxes com

internet, amb la creació d'aquests entorns personals i culturals en un espai abstracte o lloc virtual, ens permet veure un cabdal de noves concepcions, replantejaments de l'actual concepte d'ensenyament i aprenentatge i de com portar-la a terme. Aquestes tecnologies ens subministren noves formes de percebre, de veure i de pensar en global de forma ubiqua, de localitzar la informació de manera hipertextual, no lineal com estem acostumats, independentment del lloc del globus on estigui ubicada. Així mateix dona noves possibilitats a qui per la seva llunyania als centres educatius els era, sinó impossible, difícil el seu accés. De cara a l'usuari actual o potencial, la xarxa està canviant aquests hàbits, conceptes i costums, per això els professionals de l'educació necessiten conèixer aquest medi. El seu coneixement, anàlisi, reflexió sobre les potencialitats i conseqüències del seu ús o abús, permetrà als aprenents una major comprensió del canvi social i cultural al que estem immersos, camí vers una societat de la informació cada vegada més global i cada dia més propera.

Evidentment, respecte a l'ensenyament i aprenentatge les xarxes com internet facilitaran una nova concepció de l'ensenyament, individualitzat, contextualitzat i situat. Aquest tipus d'ensenyament, que ara s'anomena post constructivisme, és una nova forma d'entendre l'ensenyament. I en aquesta nova forma, internet té una part molt important i atès que la tenim a l'abast hauríem d'utilitzar-la. Hem de resituar les aportacions de la pedagogia, la psicologia educativa, el disseny instruccional a aquesta nova concepció de l'ensenyament. Aquest serà el repte que hauria d'encarar-se en els proper anys.