

4

CONSTRUCCIÓ DE CONEIXEMENT ESTRATÈGIC

4.1 Concepció i enfocaments constructivistes

Per iniciar aquest capítol, considerem necessari l'anàlisi algunes postures respecte al coneixement, per després poder explicar millor el que el constructivisme entén per aprenentatge, des dels seus diversos enfocaments.

Gilbert i Watts (Porlán, R. 1993) proposen que el coneixement en la seva dimensió epistemològica s'ubica dins d'un continu que va des del coneixement personal fins la ciència pública i formal.

En aquest context, es presenten dues visions respecte al concepte de coneixement: La clàssica i l'activa. Per la visió clàssica el coneixement es compon de subdivisions, que poden ser estudiades per separat i s'acumulen i emmagatzemen fragmentàriament en la nostra ment. Des d'aquesta visió, s'espera que el coneixement privat coincideixi amb el públic. Pel contrari, des de la visió activa els coneixements són producte d'un procés intencional, constructiu i interactiu i serveixen per a organitzar i interpretar la nostra experiència. Així es reconeix que les persones disposen de teories locals per a la comprensió d'aspectes concrets de la realitat.

L'enfocament constructivista s'ubica dins de la visió activa i salva el valor epistemològic del coneixement quotidià per estar carregat de significats personals que s'han de respectar. Ja no ens trobem davant un únic model de referència (el científic), sinó que estem davant una nova epistemologia que, recollint les millors aportacions dels nous filòsofs de la ciència, dels psicòlegs i d'altres pensadores, defensa la construcció personal i idiosincràtica del coneixement.

En aquest sentit, podem assenyalar que el constructivisme és un moviment contemporani que s'oposa a concebre l'aprenentatge com a receptiu i passiu, més aviat el considera com una activitat organitzadora i complexa de l'aprenent, qui elabora els seus coneixements a partir de revisions, seleccions, transformacions i reestructuracions dels seus antics coneixements pertinents, en cooperació amb els agents educatius.

Els constructivistes creuen que l'aprenentatge és un procés d'atribuir significat, addició i síntesi de la nova informació en les estructures de coneixement existents de l'aprenent i ajustar els coneixements previs amb les noves experiències. Conseqüentment el significat deriva en que cada aprenent realitza un aprenentatge particular a partir de la seva experiència única i l'experiència de cada aprenent es filtra a través de la seva comprensió personal, creences i valors.

En referència a la millor acomodació de les noves experiències, l'aprenent ha d'experimentar un desequilibri o dissociació en els seus coneixements previs i creences. Molts dels autors constructivistes creuen també que aquest aprenentatge és un procés social. Els aprenents comprometen a altres aprenents compartint, comparant i reformulant el nou coneixement. A través d'aquest procés col·laboratiu els aprenents reestructuren la seva nova comprensió i coneixement.

Com a conseqüència de l'aprenentatge es poden produir dos tipus de canvi: la substitució o la reorganització (Pozo, J.I., 1996). El canvi per substitució és de naturalesa associativa i produeix un aprenentatge de tipus associatiu, acumulatiu i reversible. Ens interessa ressaltar el canvi per reorganització, de naturalesa evolutiva i irreversible, ja que correspon a un aprenentatge constructiu en el que l'efecte no és substituir, sinó integrar una conducta o idea en una nova estructura de coneixement.

Considerem necessari una aproximació acurada a la concepció constructivista de l'aprenentatge, atès que en ella trobem diversos enfocaments no sempre coherents i compatibles entre si. En paraules de Monereo:

"El constructivismo, entendido como un enfoque epistemológico coherente y omniexplicativo de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula, no existe; existen familias constructivistas que tienen un denominador común."
(Monereo, C., 1995)

Al aproximar-nos a l'explicació psicològica dels processos d'aprenentatge, des d'un enfoc anomenat *constructivista*, trobem diverses postures que van des d'aquelles

centrades en els processos personals interns, fins aquelles que atorguen un paper fonamental al context i les interaccions socials en l'aprenentatge, passant per les postures que es concentren en les característiques de la informació i la seva presentació.

És necessari prendre consciència dels riscos d'una pretensió de construir un marc de referència global (Kaplún, M. 1995), ja que una síntesi omnicomprensiva d'aquestes teories és una tasca irrealitzable, entre altres motius perquè no existeix una única teoria psicològica que pugui explicar l'aprenentatge en tota la seva globalitat, sinó moltes i si bé poden coincidir en molts aspectes, en altres poden diferir de tal manera que presenten posicions antagòniques.

Cunnigham (1991) fa una distinció entre constructivisme cognitiu i el constructivisme sociocultural. El constructivisme cognitiu emfatitza l'activitat constructiva de la persona quan aquesta intenta donar-li sentit al món. En aquest context, l'aprenentatge succeeix quan les expectatives dels aprenents no es donen i aquests cerquen resoldre la dissonància entre les seves expectatives i el que realment es troben, així l'aprenentatge sempre és conduït per l'aprenent. El professor, agent educatiu o expert, serveixen com a font de conflicte per tal d'estimular a l'aprenent a cercar nous camins d'aprenentatge.

En canvi en el constructivisme sociocultural emfatitza la societat i la cultura dins un context situat per tal que les accions col·lectives esdevinguin el focus d'aprenentatge. Realment és una visió d'un procés constructiu lligat a les pràctiques socioculturals amb la possibilitat d'actuar i transformar la realitat dins el context d'aquestes pràctiques. L'aprenentatge és un procés d'enculturització en una determinada comunitat de pràctica i el focus d'anàlisi és la participació de l'individu en les pràctiques organitzades culturalment i en les interaccions cara a cara.

Per ambdós tipus de constructivisme la finalitat de la instrucció no és l'adquisició d'un contingut específic i ben definit sinó l'habilitat d'aprendre un domini; aprendre a aprendre inclou l'habilitat 'interrogar-se, de valorar les pròpies estratègies i desenvolupar respostes als interrogants en un domini concret, aquesta és la fita. (Brown A.L., Campione, J.C. i Day, J.D. 1981)

Considerem necessari l'anàlisi d'aquests principals enfocaments constructivistes sobre l'aprenentatge, per després intentar ubicar-los dins d'un marc explicatiu més ampli dels processos d'ensenyament i aprenentatge.

Al respecte, Monereo (1995) prenent com a punt de partida la classificació de Moshman (1982) grafica tres tendències en les teories constructivistes de l'aprenentatge, que expliquem a continuació:

4.1.1 Constructivisme endògen:

Aquest enfoc es basa en l'epistemologia genètica de Piaget i explica la construcció de coneixement a través dels mecanismes individuals d'assimilació-acomodació. El coneixement s'elabora a partir de l'exploració i el descobriment del món físic. L'individu, gràcies als esquemes explicatius que posseeix, assimila la nova informació o acomoda al seu organisme, desenvolupant esquemes de major complexitat. (Capella, J. i Sánchez Moreno, G. 1999)

Els moviments d'assimilació i acomodació es repeteixen constantment i faciliten l'adaptació. Quan es consoliden les invariants funcionals tenim els esquemes d'acció. Els esquemes es poden modificar gràcies a l'acomodació que permet alhora l'assimilació de situacions més complexes.

A nivell didàctic el mecanisme clau resideix en els esquemes explicatius que ja posseeixen els aprenents. En conseqüència, els agents educatius han d'introduir problemes capaços de desestabilitzar aquests esquemes amb l'objectiu que els alumnes assimilïn i acomodin la nova informació per ells mateixos per a resoldre el problema presentat.

Es tracta d'un re-descobrir com la forma en què cada individu construeix la seva estructura cognoscitiva personal a través de l'exploració i l'experiència directa. En aquest sentit, les propietats de la ment són considerades com un sistema d'auto-organització i d'auto-regulació.

Aquest enfoc pot portar el risc que els aprenents parteixin d'esquemes erronis o molt pobres i no arribin de descobrir o interpretar l'objecte de coneixement d'una manera més complexa, sinó que s'estanquen en la fase empírica d'observació i experimentació, sense arribar a una construcció conceptual que asseguri la seva incorporació als esquemes mentals.

4.1.2 Constructivisme exògen

Els enfocaments *pre-constructivistes*, principalment encapçalats per Ausubel i els autors representants de les teories del processament de la informació, considera la

construcció com un procés de recepció i interiorització d'informació exterior, gràcies a la seva representació individual a través d'estructures de significat personals, anomenades models mentals.

Per tal que es produeixi la construcció d'aquests models mentals, la informació ha de ser pre-elaborada per l'agent educatiu o presentada pel material, prenent com a punt de partida els coneixements previs dels aprenents. La presentació d'aquesta informació ha de comptar amb una estructurada lògica interna o conceptual explícita. D'aquesta manera, es facilita l'establiment de relacions entre els coneixements (anteriors i els nous) i la seva comprensió i assimilació al sistema cognitiu.

Si bé aquest enfoc considera que la major part de l'aprenentatge es produeix per recepció de continguts ja elaborats i acabats, també senyala que l'actitud de l'aprenent no ha de ser passiva atès que ha d'apropiar-se dels coneixements i incorporar-los a la seva estructura mental personal (Kaplún, M. 1995). És a dir, l'aprenent ha de mobilitzar els seus esquemes cognitius i construir activament significats, atorgant una conceptualització als seus continguts.

L'enfocament pre-constructiu ofereix moltes orientacions didàctiques per a la presentació del material i els conceptes a aprendre, però pot córrer el risc que els aprenents no construeixin els seus propis esquemes sinó que reproduïxin o copïïn el patró ofert per l'agent educatiu.

4.1.3 Constructivisme dialèctic:

El mecanisme principal d'aprenentatge des d'aquest enfoc *Co-constructiu* és la negociació dels significats de la informació mitjançant la interacció entre els agents educatius, així doncs aprendre consisteix en un procés de co-construcció amb l'ajuda d'altres, més competents.

Aquest enfoc proposa que l'aprenentatge s'inicia sent social (interpsicològic), per a després ser internalitzat per l'individu (intrapicològic) (Wertsch, J. 1988).

Basant-nos en les aportacions de Monereo (1997), a nivell didàctic, és necessari facilitar ajudes o guies que afavoreixin el traspàs de l'exterior (representació didàctica del contingut) a l'interior (representació psicològica del coneixement). Així, a través del diàleg i del llenguatge verbal, s'afavoreix la negociació de significats i es permet compartir una representació similar del significat.

El docent es converteix en un mediador entre la realitat a aprendre i la ment del que aprèn, a través d'ajudes que s'ajusten a les dificultats de comprensió de l'aprenent. Tot i això, pot correr el risc que els aprenents no arribin a interioritzar els continguts quan les ajudes ofertes no s'ajusten a les seves necessitats o quan no reconeixin el sentit de les activitats. Sense voler aprofundir en les diferències de cada enfocament, considerem important subratllar aquelles més rellevants, a partir del precisat per Coll (1996) i Kaplún (1995):

- L'enfocament re-constructiu subratlla el procés autoestructurant de l'aprenentatge i de reinvençió o redescobriments. Es considera l'aprenentatge com un desenvolupament d'un pla intern (endògen) de l'individu, de tal manera que les relacions interpersonals i les seves repercussions depenen de l'etapa o nivell assolit en l'anomenat desenvolupament, i no estant en el seu origen. En conseqüència, els processos cognitius determinen les relacions interpersonals i no, a la inversa.
- L'enfocament pre-constructiu considera l'aprenentatge com un procés d'assimilació conceptual i no com una reestructuració. No li atorga importància al grau d'autonomia de l'individu, sinó a l'apropiació efectiva dels instruments de coneixement que necessita per a la seva sòlida formació i per al seu desenvolupament professional i social.
- L'enfocament co-constructiu incideix, pel contrari, en les relacions interpersonals com a protagonistes en la gènesi dels processos cognitius. És a dir, es considera a la interacció social com un element desencadenant de la construcció del coneixement.

	Pre- constructiu	Re-constructiu	Co-constructiu
Mecanisme constructiu	El coneixement personalment elaborat és assimilat al sistema cognitiu a través de mecanismes automatitzats	Els esquemes explicatius que posseeix l'aprenent assimilen la nova informació, o del contrari, han d'acomodar-se, desenvolupant així una nova complexitat	A través de sistemes simbòlics el significat d'un fenomen és representat socialment i quan l'aprenent el comparteix és interioritzat mentalment
Instrucció	Presentació optimitzada de coneixements que emfatitzi les seves relacions sintàctiques i semàntiques	Introducció de problemes capaços de propiciar conflicte entre els esquemes interpretatius dels aprenents i els coneixements necessaris per la seva resolució	Provisió de guies i ajudes pedagògiques ajustades al nivell de comprensió que els aprenents van desenvolupant progressivament fins que assoleixen i s'apropien del significat
Referents teòrics	Teories del processament de la informació (Ausubel, Novak)	Epistemologia genètica (Piaget)	Sociocultural (Vigotsky, Bruner)

Davant aquest panorama de diferències entre els enfocaments proposem ubicar-nos en una concepció constructivista que, des d'un marc ampli de reflexió sobre la naturalesa i funcions de l'educació, mantingui una postura oberta i integradora.

Podem observar que ni la psicologia del desenvolupament, de l'educació ni de la instrucció, ofereixen una explicació sobre la repercussió de diverses modalitats interactives en els processos cognitius. Per això, és necessari resignificar i reinterpretar les aportacions de diferents teories del desenvolupament i de l'aprenentatge a partir d'una anàlisi de l'educació i els processos d'ensenyament i aprenentatge.

Es tracta doncs de completar la concepció constructivista de l'aprenentatge amb una concepció constructivista de l'ensenyament, atès que l'aprenentatge i l'ensenyament conformen una unitat indissoluble. Seguidament desenvoluparem amb més detall la concepció de l'ensenyament i de l'aprenentatge des de l'enfocament constructivista.

4.2 Concepció constructivista de l'ensenyament i l'aprenentatge

La concepció constructivista de l'ensenyament i l'aprenentatge no ha de ser entesa com una teoria més del desenvolupament o de l'aprenentatge ja que aquesta està orientada a analitzar, explicar i comprendre la naturalesa dels processos d'ensenyament i aprenentatge en l'àmbit formal i informal. (Sole, I. 1996). Per això, sols des de la consideració del què suposa aprendre en aquests àmbits, serà possible establir els límits i fites del constructivisme per a comprendre i guiar aquest procés.

Al apropar-nos a l'aprenentatge en un context determinat, observem que aquest implica un doble procés de construcció (Coll, C. 1999) que en darrer terme és individual. Es tracta d'un procés d'elaboració i representació personal que cap altra persona pot realitzar per l'aprenent, però al mateix temps, mediatitzat per una construcció de significats i d'atribució de sentit essencialment interpersonal i interactiu. En aquest sentit, el procés de construcció de coneixements és potenciat per un procés de construcció conjunta entre l'agent educatiu i els aprenents.

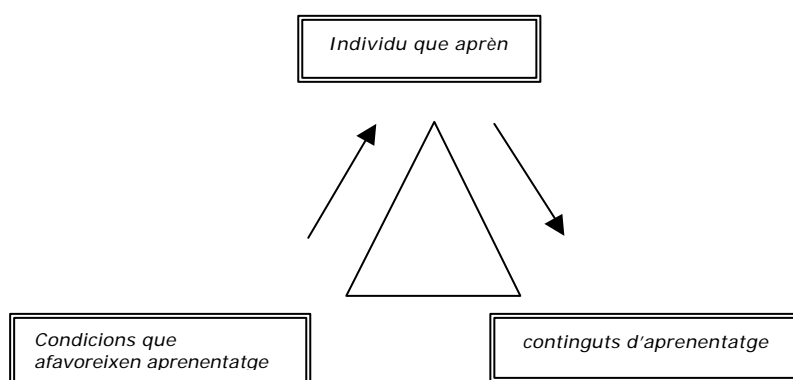
Coincidim amb Coll et al. (1993) quan afirma que l'ensenyament és un procés compartit en el que l'aprenent, gràcies a l'ajuda que rep, pot mostrar-se progressivament competent i autònom en el seu procés d'aprenentatge al emprar conceptes, solucionar tasques i practicar determinades actituds.

Es tracta d'una ajuda perquè la construcció la realitza el propi aprenent, i necessita d'ella ja que sol, per ell mateix, no podria progressar cap a les finalitats educatives.

Un altre component social de l'aprenentatge, a part de l'agent educatiu, és el contingut d'aprenentatge. Els coneixements són de naturalesa cultural (Mauri, T. Coll, C. et al. 1993) perquè es troben ja elaborats com a part de la cultura i del coneixement. Es construeix alguna cosa que ja existeix, però atribuint-li un sentit i un significat personal, que s'acosta a lo culturalment establert, comprenent-lo i podent-lo emprar de variades formes i en múltiples contextos.

La concepció constructivista de l'ensenyament i l'aprenentatge, integra el desenvolupament personal i l'accés a la cultura. S'entén que l'alumne posseeix una dinàmica interna de desenvolupament que depèn del marc cultural i social en el que es desenvolupa.

Per això, aquesta concepció haurà de tenir present els tres vèrtex del triangle instruccional: Individu que aprèn, continguts d'aprenentatge, i condicions que afavoreixen aquest aprenentatge.



Des d'aquesta perspectiva intentarem caracteritzar els trets essencials o punts de convergència de la concepció constructivista de l'ensenyament i de l'aprenentatge (Monereo, M., 1995; Pérez Cabaní, M.L., 1997 i Coll, C., 1999):

- Aprendre no consisteix en copiar o reproduir la realitat, sinó que és el resultat d'un procés mental actiu que permet a l'alumne elaborar una representació personal sobre una part de la realitat o contingut a aprendre. Consisteix en un procés de construcció de significats i d'atribució de sentit que es produeix per un procés mental actiu orientat a l'establiment de relacions entre els coneixements i experiències prèvies i els nous continguts, el que permet la reorganització del coneixement i el seu enriquiment.

- L'activitat constructiva de l'alumne s'aplica a continguts escolars (conceptuals, procedimentals i actitudinals) que sorgeixen dels coneixements i formes culturals que tant professors com alumnes troben en gran mesura elaborats i definits, que hauran de ser apresos, compresos i utilitzats de variades formes.
- La construcció de significats no es dona en solitari, doncs per tal que l'aprenent pugui construir significats, finalment compatibles amb els significats culturals, requereix algun tipus d'orientació, ajuda o guia externa. En aquest context, la funció del professor i dels recursos pedagògics que empri serà la de facilitar la construcció de significats de manera personal i crítica, però gràcies a una comunicació interpersonal i negociació interpsicològica que ajudi a l'alumne a establir relacions entre els seus significats personals i els continguts com a saber culturals.

Hem de considerar que l'elaboració d'un marc global de referència per a l'educació formal a partir del constructivisme no pot ser dogmàtica i exclouent, ja que es troba en els seus inicis. No es tracta de prendre elements i principis aïllats del seu context epistemològic i conceptual, deixant al marge aportacions d'altres teories i enfocaments. El que es pretén és realitzar un esforç d'integració de les teories psicològiques de referència, seleccionant els aspectes més útils per a explicar l'aprenentatge i l'ensenyament, en funció de la seva naturalesa, funcions i característiques pròpies.

4.3 Característiques sobre la construcció de coneixements

Al aproximar-nos a les diverses característiques o components del procés de construcció del coneixement, trobem aspectes propis de l'individu que aprèn (com les seves funcions cognitives i components motivacionals), així com elements que es deriven de les interaccions entre aquest individu i altres individus (professor, companys) que afavoreixen l'aprenentatge, segons les formes d'interacció social i comunicacional que es desenvolupen en el context de l'ensenyament i l'aprenentatge.

Recollint les aportacions de Coll (1996); Pozo (1996b) i Porlán (1998), hem seleccionat les següents característiques de l'aprenentatge constructiu en el marc de l'educació i l'ensenyament:

- El coneixement és guiat per l'interès, com a component motivacional que li atorga un sentit.
- El coneixement es compon de significats personals (implícits o explícits) basats en coneixements previs i experiències, que es reelaboren i modifiquen al entrar en contacte amb nova informació.
- El coneixement està socialment mediatitzat, orientat i guiat.

El coneixement personal s'inicia i està guiat per l'interès. Aquest interès és un requisit que ens mou a aprendre i, és, també, un ingredient necessari per a implicar-nos activament en aquest procés.

Per tal que un aprenentatge esdevingui constructiu és necessari tenir una disposició i actitud favorable. Això significa que és fonamental posseir un desig o interès personal per aprendre, ja que no serà suficient una motivació guiada per factors externs al propi aprenentatge. Es tracta d'un aprenentatge orientat vers la comprensió, per la qual fita es requereix un compromís personal i d'una motivació intrínseca. D'aquesta manera l'aprenent s'implica en la seva totalitat en el procés d'ensenyament i aprenentatge.

Els aprenents s'enfronten a l'aprenentatge amb diverses actituds o disposicions que responen a les representacions o expectatives que tinguin sobre la tasca, sobre ells mateixos i sobre els altres amb els que aprenen (Solé, I. 1996). És important remarcar que aquestes representacions que es fan els aprenents són una construcció personal, que pot distar més o menys de la realitat.

L'aprenent pot representar-se la situació didàctica com estimuladora o desafiant, o contràriament abrumadora i inassolible. Una primera condició indispensable per tal que una tasca prengui sentit és que l'aprenent tingui clar quin objectiu propòsit o finalitat persegueix i sobre les condicions en les que es realitzarà.

L'aprenent per veure una tasca atractiva i interessant, ha de trobar que cobreix alguna necessitat personal (de coneixement, realització, informació o aprofundiment). Aquesta necessitat pot sorgir de la mateixa situació d'ensenyament- aprenentatge i servirà com a motor de l'acció personal de construcció de coneixements. Per això, a banda de conèixer els propòsits de la tasca, és necessari que l'aprenent especifiqui el seus. La participació activa dels aprenents en la planificació, realització de la tasca i en l'elaboració dels resultats, és una bona forma d'ajudar-los a que s'apropriïn del sentit i significat i propòsit d'aquesta. Per tal que l'aprenentatge prengui sentit és necessari a més a més que l'aprenent percebi que és possible aprendre. L'aprenent es formarà una representació d'ell mateix, un autoconcepte, competent o capaç de resoldre problemes o com a poc hàbil, incompetent o amb escassos recursos. Per a construir coneixement, és necessari que l'aprenent es senti capaç, és a dir posseïdor dels recursos necessaris per a portar a terme la tasca. En aquest sentit, la tasca ha de

representar un repte, per ser una fita encara no assolida, que exigeix d'un esforç, però que alhora s'emmarca dins les possibilitats personals de realització.

És important puntualitzar que l'autoconcepte es veu influenciat pel procés seguit i els resultats obtinguts en diverses situacions prèvies d'aprenentatge, i influeix alhora en la manera d'enfrontar-se a noves situacions. Sentir-se capaç o no, interessat o desbordat davant les tasques d'aprenentatge, dependrà també de l'estil atribucional de l'aprenent, intern o extern.

Per altra banda, les representacions *de i sobre* els altres individus amb els que s'aprèn (docent i companys), també influeix en el sentit que se li atorga a l'aprenentatge. Aquí cobren importància els elements socials i afectius presents en les interaccions amb els *altres*. L'elaboració de coneixement també requereix d'una ajuda experta i un acompanyament que brindi afecte i alè. En aquest context influirà l'opinió que el docent tingui sobre l'aprenent, el grau de significativitat que el docent tingui per a aquest i la importància que atorgui a les seves opinions o a les activitats que pugui proposar. El mateix pot succeir amb les interaccions amb els companys d'aprenentatge.

Com podem observar, la disposició cap a l'aprenentatge depèn en gran part de les representacions que l'aprenent tingui sobre la tasca, sobre ell i sobre els altres. A partir d'aquestes representacions i de les situacions d'aprenentatge, serà important despertar el desig i interès per a assolir la implicació en el propi procés d'aprenentatge perquè adquireix un sentit i significat personals.

La segona de les característiques que apuntàvem sobre l'aprenentatge constructiu és aquella que ens diu que l'aprenent, aprèn un contingut quan és capaç d'atribuir-li un significat. Per a Ausubel (Coll, C. 1996), construeix significats cada vegada que som capaços d'establir relacions *substantives i no arbitràries* entre el que aprenem i el que ja coneixem. Segons Piaget (Coll, C. 1996), aquesta construcció es realitza integrant o assimilant el nou material d'aprenentatge als esquemes de comprensió de la realitat que ja poseïm. Aquesta construcció de significats implica una acomodació, una diversificació, un enriquiment i finalment una major interconnexió dels esquemes previs.

L'aprenent atorga un significat a una nova experiència, contingut o informació a partir d'un coneixement previ que ja posseeix. D'aquesta manera, al enfrontar-se a

una situació d'aprenentatge nova, es produirà un canvi o reestructuració del coneixement anterior.

L'aprenent posseeix un coneixement quotidià idiosincràtic, que és el resultat d'una interacció constructiva, no sempre conscient entre els seus significats personals i l'experiència. Aquest conjunt de significats personals formen la seva teoria personal (Porlán, R. 1998), punt de mira i comprensió del món. A través de la seva experiència, viu una sèrie de situacions que li confirmen aquesta teoria (els seus significats), però també es presenten conflictes i incongruències entre les seves expectatives i significats i els aconteixements reals o la nova informació amb la que pren contacte. Aquests desajustaments produeixen el sorgiment de nous significats que interactuen amb els ja existents i influeixen en la seva evolució i reelaboració.

Aquest conjunt de significats té una doble dimensió: Implícita i racional o explícita (Porlán, R. 1998; Rodrigo, M.J. i Correa, N. 1999). El significat implícit és de tipus intuïtiu, està enllaçat amb l'experiència quotidiana i posseeix un nivell d'abstracció primària. S'organitza en esquemes senzills per associacions espai - temporals, per exemple categories físiques, successos, rutines d'actuació, entre altres. Aquests significats tenen influència en gran part del nostre comportament quotidià, tot i que no sempre es manifesti de forma conscient.

Per altra banda, existeixen significats més explícits, conscients i racionals que presenten un nivell d'abstracció secundària vinculat a la nostra capacitat lingüística-verbal. Aquests significats permeten organitzar, interpretar i explicitar simbòlicament la nostra experiència mitjançant el llenguatge. Els sistemes de significats personals (implícits o explícits) pel seu caràcter actiu constructiu i evolutiu, presenten una estructura organitzada en esquemes de coneixement. Coll (1996) definí l'esquema de coneixement com la representació que posseeix una persona en un moment determinat de la seva història personal sobre una parcel·la de la realitat.

Aquests esquemes estan formats per nuclis i interaccions: Els nuclis són els elements amb un significat específic (creences, normes, actituds, conceptes, dades, experiències, etc.) i les interaccions són les relacions significatives que s'estableixen entre els elements de l'esquema. Les relacions entre els elements són les que defineixen el significat del mateix. Els aprenents posseeixen una gran quantitat d'esquemes que varien en funció de la seva experiència directa i de les informacions que van rebent de l'entorn social, és a dir en tota la seva extensió.

En el seu procés d'aprenentatge, l'aprenent s'enfronta a un nou contingut utilitzant el conjunt de conceptes o representacions adquirides durant les seves experiències prèvies, com instruments de lectura o interpretació, (no sempre explícits i conscients). Quan l'aprenent aconsegueix establir relacions substantives entre els nous continguts i els seus coneixements previs, podrà integrar-los als seus esquemes i atribuir-los un significat, del contrari el seu aprenentatge serà mecànic i repetitiu.

L'aprenentatge constructiu consisteix en comprendre el significat de la nova informació i no sols en *copiar-la o repetir-la*. Però sols es pot entendre si es pot activar alguna idea general prèvia, a la qual vincular o integrar la informació nova. La interacció entre els coneixements previs i la nova informació, mitjançant processos de construcció dinàmics, acaba per modificar els coneixements anteriors, atorgant-los un nou significat, en aquest sentit, aprendre significats és canviar les meves idees com a conseqüència de la seva interacció amb la nova informació. (Pozo, J.I. 1996)

L'ensenyament haurà de brindar l'ajuda i guia necessària perquè els aprenents puguin mobilitzar i actualitzar els seus coneixements anteriors fent-los més explícits, per a tractar d'entendre la relació o relacions que guarden amb el nou contingut a aprendre. Es tracta d'ajudar a l'aprenent a construir significats més o menys significatius, funcionals i estables (Rodrigo, M.J. 1993).

Al interactuar l'aprenent i el docent arriben a establir un sistema de significats compartits mitjançant l'aproximació i adequació progressiva dels seus respectius sistemes d'interpretació de significats, a les representacions convencionals del grup cultural de pertinença (Coll, C. et al. 1995).

Aquests significats poden agrupar-se en diferents tipologies (Coll, C. 1996): El subjectiu, el compartit i l'objectiu. El significat subjectiu o individual és aquell que es troba dins el sistema de significats de l'individu; el compartit es manifesta a nivell social, dons és el que s'estableix entre dos o més individus d'un context determinat, i per últim, el significat objectiu és aquell constituït com a dipòsit cultural.

Podríem concloure assenyalant que els significats individuals estan a la ment, però el seu origen es troba a la cultura. Per això, a nivell educatiu no és suficient

l'elaboració d'un significat individual aïllat, sinó que serà necessària la negociació i el diàleg del que un individu coneix i entén, per a arribar a un significat compartit que s'aproximi al cultural.

Prenent com a punt de reflexió aquesta idea passem a desgranar el que entenem per coneixement socialment construït. L'aprenentatge per a Vigotsky és un procés intrínsecament social tant pel que fa als continguts, com per la forma en la que es genera (Kaplún, M. 1995). Els continguts que aprenem són sabers acumulats per la humanitat, és a dir, que els coneixements (conceptes, normes, hàbits, procediments, etc.) que s'aprenen, en certa manera ja existien abans que l'aprenent iniciï el seu procés de construcció personal (Mauri, T. 1993). Al mateix temps el subjecte pot accedir, interpretar i atribuir un significat a aquests coneixements, gràcies a la interacció permanent amb altres persones en diversos àmbits. Específicament, en l'àmbit educatiu formal l'aprenent no arriba a construir coneixement en solitari, sinó justament a través de l'educació com instrument cultural i social.

Els contextos educatius aporten un paper de mediadors entre la cultura i l'aprenent, ja que ofereixen la possibilitat d'acostar-se al bagatge de coneixements que la societat i la cultura posseeix. L'aprenent construeix coneixement gràcies a l'ajuda de l'agent educatiu per a construir un significat que és personal i alhora socialment compartit.

Cada individu s'aproxima al coneixement des de les seves experiències i coneixements previs i interpreta la informació a partir del seu propi sistema cognitiu. Però, al mateix temps la comunicació, l'intercanvi de significats i l'ajuda d'altres més competents, permet que aquests significats personalment construïts i internalitzats, s'aproximin i corresponguin a les representacions de la cultura, i siguin significats socialment compartits.

En aquest procés d'ensenyament i aprenentatge, l'aprenent assoleix un major desenvolupament gràcies a la guia de l'agent educatiu i la interacció amb els companys i el contacte cultural. Apareix aquí el concepte de *Zona de Desenvolupament Proper* desenvolupat per Vigotsky. Aquesta zona és entesa com la distància entre el *nivell real de desenvolupament* (de l'aprenent), determinat per la seva capacitat de resoldre un problema de forma independent i el *nivell de desenvolupament potencial* determinat per la resolució d'un problema sota la guia d'un agent educatiu. Es tracta de la diferència o distància entre el que un individu

és capaç de fer i comprendre per ell mateix i el que pot assolir amb la col·laboració d'altres individus més experts. En aquest sentit, aquest concepte ens ajuda a explicar el desfasament existent entre la resolució individual i social de problemes i tasques cognitives.

La *Zona de Desenvolupament Proper* pot presentar-se en funció de la tasca, els continguts, els esquemes de coneixement posats en joc i de les formes d'ajuda emprades durant la interacció. És en aquesta zona on es produeix el procés de construcció, modificació, enriquiment i diversificació dels esquemes de coneixement, gràcies als suports i ajudes dels altres. Perquè es produeixi l'aprenentatge, l'ensenyament i l'agent educatiu tenen la funció de d'ajudar a l'alumne a accedir a les subsegüents zones de desenvolupament proper. En aquest sentit l'aprenentatge no deixa de ser un procés dialògic i interactiu, guiat per un expert sense intentar substituir l'activitat mental de l'alumne, sinó ajudant-lo de tal forma que progressivament pugui apropiat-se del coneixement, sense dependre del mediador. (Kaplún, M. 1995)

Al respecte, considerem que, es pot i s'ha d'ensenyar a construir, atès que ningú pot reemplaçar a l'aprenent en el seu procés de construcció personal. És cert que res pot substituir l'ajuda que suposa la intervenció pedagògica per tal que aquesta construcció es porti a terme. Es tracta d'una ajuda en un doble sentit: En primer lloc, perquè és el propi aprenent el vertader actor d'aquest procés de construcció de significats, en el que el professor va a ajudar-lo; i, per altra banda és una ajuda perquè sense ella és poc probable que es produeixi l'aproximació entre els significats construïts per l'aprenent i els significats dels continguts culturals.

Per a explicar el rol de l'agent educatiu en aquesta construcció, Bruner emprà el concepte de *Bastida*, com a procés imprescindible i al mateix temps temporal constituït per les ajudes que els agents educatius presten a l'aprenent, ja que les bastides es retiren de forma progressiva a mesura que l'aprenent va assumint major autonomia i major control en el seu aprenentatge.

Coll (1995) ens assenyala que els docents que aconsegueixen *bastir* millor l'aprenentatge dels seus aprenents són els que ajusten contínuament el tipus i grau d'ajut a les dificultats que es presenten i als progressos que s'assoleixen en la realització d'una tasca. D'aquí sorgeix que es parli d'*ajudes ajustades* per a l'aprenentatge.

Les ajudes haurien d'orientar-se progressivament cap a una cessió del control i de la responsabilitat del docent vers l'aprenent durant el seu procés d'aprenentatge. Es tracta doncs, d'anar d'una regulació interpsicològica assistida pels agents educatius vers una progressiva regulació intra psicològica en la que l'aprenent pugui fer i conèixer autònomament.

4.4 Tipologia de coneixement

Amb aquest apartat pretenem analitzar el procés de construcció de coneixement estratègic com aquell coneixement que permet a l'aprenent assumir progressivament un major control i regulació sobre el seu propi procés d'aprenentatge.

CONEIXEMENT	DEFINICIÓ	REFERENT	CLASSE
Declaratiu	Conjunt de preposicions que es poden declarar en relació a la naturalesa d'un fenomen. Coneixement relatiu a "saber" (Gagne)	<ul style="list-style-type: none"> - Què és? - Què significa? - De quina forma es produeix? - Amb què es relaciona? 	<ul style="list-style-type: none"> - Fets - Conceptes - Principis
Procedimental	Conjunt d'accions ordenades i orientades cap a la consecució d'una meta. Coneixement relatiu al "saber fer" (Coll)	<ul style="list-style-type: none"> - Com actuo per...? - Què he de fer per...? 	<ul style="list-style-type: none"> - Algoritmes. - Heurístics - Disciplinar - Interdisciplinar.
Condicional o estratègic	Conjunt de condicions, o característiques d'una situació que permetin al subjecte anticipar les conseqüències de les seves decisions i accions. Coneixement relatiu al saber quan i perquè fer.	<ul style="list-style-type: none"> - Qui? - Quan? - Perquè? - On? - Perquè? 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa de decisions
Actitudinal	Conjunt de components cognitives, afectives i conductuals que regulen el comportament a nivell personal, institucional, social i cultural.	<ul style="list-style-type: none"> - Quina? 	<ul style="list-style-type: none"> - Interès - Disponibilitat - Predisposició

Adaptat de Monereo (1995)

4.4.1 Coneixement actitudinal

El coneixement actitudinal inclou disposicions que regulen el comportament a nivell personal, institucional, social i cultural. Les actituds poden definir-se com a tendències o disposicions adquirides i relativament duradores per avaluar d'una manera determinada un objecte, persona, succés o situació i a actuar en consonància amb dita situació.

Llavors, les actituds es dirigeixen a individus, objectes o situacions concretes i guien l'acció en contextos específics, orientant la pròpia manera d'actuar i relacionar-se. En tal sentit, les actituds no sols impliquen una determinada manera de comportar-se davant determinades situacions o persones, sinó també una valoració de les mateixes basada en un coneixement social (Pozo, J.I. 1996).

Al respecte, podem distingir tres components bàsics que actuen de manera interrelacionada en les actituds: El cognitiu pel que fa a coneixements i creences, l'afectiu en relació amb els sentiments i preferències i el conductual dut a terme amb accions manifestes i declaracions d'intencions. Així mateix, els valors constitueixen un tipus de disposició actitudinal d'ordre cultural, conformades per principis ètics respecte a les quals les persones senten un fort compromís emocional i utilitzen per a jutjar les conductes.

Les actituds i valors són personals, ja que són experimentades per l'individu, però la seva construcció és d'origen social, doncs intervenen aspectes com la història personal i l'influència de grups socials de pertinença i referència.

La interacció social pren un paper molt important en l'aprenentatge d'actituds, a través de factors com les necessitats personals, les pressions normatives i el desig de pertinença. Aquest aprenentatge es pot donar per la simple acceptació de pautes establertes, pel modelat o exposició a determinades persones significatives o per un procés de raonament i anàlisi crítica dels principis i actuacions més adequades.

En l'aprenentatge d'actituds i valors, influeixen diversos factors com les característiques del missatge, del receptor, les relacions grupals, la presència de persones significatives i el context social o institucional. Considerem necessari analitzar cada un d'aquests factors.

Pel què fa al missatge, aquest ha de ser comprensible i rellevant pel receptor pel què fa a la seva novetat i utilitat. A més a més, els trets de personalitat de l'individu poden fer-lo més o menys susceptible a la influència del missatge. També influeix la autoestima i experiència personal prèvia, així com el grau d'implicació personal de l'individu. En tal sentit, si es promou la participació personal i no tant la imposició del missatge per la força o la por, el canvi d'actitud serà més estable i perdurable, i guardarà major coherència amb el comportament futur.

El tipus de relacions que l'individu estableix amb altres, és un factor de principal importància en l'aprenentatge d'actituds. El grup social estableix patrons de conducta i actituds establint sancions o aprovacions; la relació amb el grup o persones significatives influeix en aquest aprenentatge, ja que a major identificació i desig de pertinença, major serà la tendència a adoptar les seves actituds i a adquirir determinades afinitats, pautes de conducta cap a determinades situacions.

Això significa que el grau d'identificació amb el model i de conformitat amb les normes i actituds imposades pel grup de pertinença, influirà en l'aprenentatge de les actituds observades o viscudes per l'individu.

Si bé les actituds tenen un grau de coherència i estabilitat, també tenen possibilitats de canvi, que sorgeixen quan la persona percep un grau d'inconsistència i tracta de modificar les seves actituds per a passar a un estat de major coherència entre les seves creences, el seu comportament i les seves actituds.

El canvi d'actituds pot generar-se quan es generen conflictes entre les existents i altres alternatives. Al respecte Sarabia (1992), assenyala l'existència de tres tipus de conflictes:

1. Conflicte entre les pròpies actituds i el grup de referència, ja que si el grup de referència manifesta actituds diverses, el subjecte tendirà a canviar les seves per les del grup.
2. Conflicte entre les pròpies actituds i la conducta, donant-se una dissonància cognitiva que generalment es resol reestructurant les actituds per ajustar-les a la pròpia conducta, i no a la inversa. Per això, serà important promoure accions noves que puguin tenir un poder modificador de les actituds, com per exemple, activitats d'aprenentatge participatiu, de recerca, d'innovació, etc.
3. Conflicte entre les actituds i el coneixement social que es rep a través de la informació del medi lo qual influeix en la modificació de les actituds i hàbits.

Aquestes normes i valors institucionals responen a representacions socials culturalment compartides és a dir formes comuns de veure el món i que s'adquireixen gràcies al procés de socialització.

Aquestes representacions ens permeten predir, controlar i sobretot interpretar la realitat de manera afí amb la resta de persones d'aquesta cultura. Però, al mateix temps, cada subjecte les interpreta de manera personal conformen les seves

pròpies teories implícites pel general no conscients, però presents en la conducta i actituds socials.

Per a modificar les actituds és necessari percebre-les i prendre consciència de la seva existència, i eventualment experimentar un doble procés: institucional i personal de canvi conceptual de les representacions socials a través d'un procés d'explicitació progressiva de coneixement que acabi per generar una reflexió conscient (Pozo, J.I. 1996) de les representacions a través de les quals vivim i actuem en societat.

4.4.2 Coneixement conceptual

Podem definir el coneixement conceptual com el conjunt de dades, fets, conceptes i principis a aprendre, que generalment es declara o diu per mitja del llenguatge. Per aquest motiu també rep el nom de coneixement declaratiu (Monereo, C. 1997).

Dins del coneixement declaratiu, podem distingir el factual i el conceptual pròpiament dit. El coneixement factual comprèn les dades i fets que s'aprenen al entrar en contacte amb informació generalment verbal. Gran part de l'aprenentatge consisteix en adquirir informació sobre fets i dades que emmagatzemem a la nostra memòria, i que gràcies al repàs podem recordar literalment. A través de l'exposició continua a diversa informació, adquirim una sèrie de dades i fets de manera implícita o explícita, establint relacions arbitràries entre els elements que la componen. Habitualment associem i organitzem situacions i trets que tendeixen a aparèixer junts i d'aquesta manera elaborem teories implícites basades en processos d'aprenentatge associatiu, mitjançant els que establim una xarxa de connexions entre unitats de coneixement (dades i fets) que tendeixen a associar-se entre sí en la nostra ment (Rodrigo, M.J. 1996).

Tot i això, no és suficient conèixer i associar dades, sinó que a més a més és necessari comprendre-les, és a dir, establir relacions significatives entre ells. D'aquí la necessitat de disposar de conceptes que permetin interpretar i comprendre aquestes dades. En aquest sentit, el coneixement conceptual es presenta de manera més complexa i elaborada, ja que per l'aprenentatge d'un concepte no és suficient la seva repetició o simple associació, sinó la seva vertadera comprensió.

Per assolir la comprensió és necessari relacionar la nova informació amb els coneixements previs. Però alhora aquests conceptes o coneixements previs poden ser quotidians o científics. Generalment al enfrontar-nos a una nova situació o

informació recorrem als nostres conceptes quotidians per a poder interpretar-la i comprendre-la, aquests coneixements previs estan en moltes ocasions formats per teories implícites.

Aquestes teories funcionen com xarxes ocultes de coneixement que s'empreen per a interpretar el món. Neixen de l'extracció o abstracció de regularitats de l'entorn i són utilitzades per a predir i descriure fets i per a interpretar el món.

En aquest sentit, els coneixements previs formats per teories implícites poden servir per a predir successos, però no necessàriament per a comprendre'ls, ja que tenen una carència de força explicativa, entesa com la capacitat d'establir principis que es generalitzin més enllà dels contextos o situacions concretes i habituals, en els que les teories implícites són tan eficaces. Per aquest motiu, les teories implícites tindrien un escàs poder per a explicar i afrontar situacions noves o problemàtiques. (Pozo, J.I. 1996)

Una persona aprèn un concepte sols quan és capaç de donar significat a la informació que se li presenta. Per tant, la comprensió i aprenentatge de conceptes hauria de permetre explicar i interpretar la nostra experiència així com altres realitats possibles més enllà de la realitat quotidiana.

La reflexió i presa de consciència sobre les pròpies teories en contextos acadèmics, permet explicitar-les principalment a través del llenguatge verbal, i aquest esforç possibilita la presa de consciència dels seus buits o carències per afrontar determinats problemes o demandes, davant el qual sorgeix la necessitat d'un canvi o reestructuració conceptual.

En aquest context, podem afirmar que l'aprenentatge de conceptes científics es basa en una construcció explícita de representacions complexes amb finalitats explicatives o interpretatives, que van més enllà de les dimensions del món quotidià.

Per això, l'educació ha de possibilitar tenir espais d'anàlisi i reflexió sobre la pràctica i les seves teories implícites, a la llum de conceptes que li permetin comprendre-la i interpretar-la per a poder modificar les seves concepcions i poder resoldre situacions noves satisfactòriament, de forma conscient i reflexiva i no només predictiva i descriptiva.

El procés d'aprenentatge conceptual no consisteix sols en la incorporació de nova informació a l'anterior, donant com a resultat un increment dels coneixements previs. Freqüentment es produeix un conflicte entre la informació prèvia i la nova, donant lloc a processos de construcció conceptual en diversos nivells que van des de l'ajustament fins a la reestructuració. Aquest procés de construcció implica prendre consciència de les relacions entre els conceptes i d'aquests amb la pràctica educativa.

Les seqüències instruccionals que busquen generar un canvi conceptual han de tenir presents els coneixements previs, facilitar la confrontació d'aquestes idees prèvies amb situacions de conflicte, i presentar teories alternatives que permetin integrar o reorganitzar els coneixements previs amb la nova informació. Una altra forma de promoure el canvi conceptual consisteix en la contrastació de models o teories alternatives a nivell teòric que permetin reinterpretar la realitat.

El tipus de canvi que es produeixi en els coneixements i el grau de comprensió assolit dependrà de diversos factors com poden ser la claredat i organització dels materials d'aprenentatge, la relació amb els coneixements i experiències prèvies activades i la reflexió sobre aquesta relació conceptual generada per l'activitat d'aprenentatge. El canvi conceptual haurà de traduir-se alhora en un canvi de la pràctica, un espai que vagi del saber al saber fer. En aquest sentit, desenvoluparem a continuació el coneixement procedimental.

4.4.3 Coneixement procedimental

El coneixement procedimental es diferencia del declaratiu en què implica *saber fer* alguna cosa, saber actuar de manera eficaç, a part d'anomenar-ho o comprendre-ho. Aquest tipus de saber fa referència a conjunts d'accions, formes d'actuar i de resoldre tasques. Per això, el seu aprenentatge implica l'adquisició i millora de les habilitats, destreses i estratègies per a fer coses a un nivell motor o cognitiu.

Els procediments solen definir-se com un conjunt d'accions apreses, ordenades i dirigides a la consecució d'una fita. Existeixen procediments que es demostren amb una execució clara, mitjançant una acció corporal observable de forma directa, mentre que altres procediments no es demostren de manera evident a través d'un comportament extern, sinó que desenvolupen un curs d'acció de naturalesa més interna (Coll, C. i Valls, E. 1992). Aquests últims procediments prenen rellevància ja que són necessaris per a poder tractar amb símbols, representacions, idees, lletres, imatges, conceptes, és a dir per a saber operar amb informació.

Podem observar que el *saber fer* és molt divers i complex, i per això és difícil establir una classificació encertada i completa. Malgrat tot, diferents autors proposen diversos criteris de classificació. El criteri de classificació amb el que ens sentim més propers és el presentat per Monereo, Castelló, Clariana, Palma i Pérez (1994), que pren com a punt de referència dos eixos: el grau de llibertat i el tipus de fita dels procediments.

- D'acord al *grau de llibertat* sobre les operacions que s'han de realitzar, els procediments poden ser *algorísmics o heurístics*. Els algorísmics consisteixen en una cadena prefixada d'operacions per a resoldre una tasca, els procediments heurístics comprenen cadenes alternatives i probabilístiques d'accions.
- D'acord al *tipus de fita* que persegueixin, els procediments poden ser *disciplinars o interdisciplinars*. Els disciplinars són aquells relatius a una àrea curricular específica, els procediments interdisciplinars són els compartits per varies àrees curriculars.

Dins els procediments interdisciplinars orientats a aprendre a aprendre, cobren importància els relacionats amb el processament de la informació. Al respecte Pozo (1998) proposa una classificació dels continguts procedimentals prenent com a eixos els processos *d'adquisició, interpretació, anàlisi, comprensió, organització i comunicació de la informació*, que es sintetitzen en el següent esquema:

- ADQUISICIÓ DE LA INFORMACIÓ
 - Observació selecció d'informació.
 - Recerca i recollida de la informació.
 - Repàs i memorització de la informació.
- INTERPRETACIÓ DE LA INFORMACIÓ
 - Descodificació o traducció de la informació.
 - Ús de models per interpretar situacions.
- ANÀLISI DE LA INFORMACIÓ I REALITZACIÓ D'INFERÈNCIA
 - Anàlisi i comparació d'informació.
 - Estratègies de raonament.
 - Activitats d'investigació o solució de problemes.
- COMPENSIÓ I ORGANITZACIÓ CONCEPTUAL DE LA INFORMACIÓ
 - Comprensió del discurs (escrit/oral).
 - Establiment de relacions conceptuals.
 - Organització conceptual.
- COMUNICACIÓ DE LA INFORMACIÓ
 - Expressió oral.
 - Expressió escrita.
 - Altres tipus d'expressió.

El coneixement procedimental s'adquireix generalment a través de l'acció i la pràctica, però el seu aprenentatge no sempre és conscient, ja que moltes vegades s'utilitza de forma rutinària i automàtica. En aquest sentit, és important una etapa d'entrenament tècnic a través de: La presentació de models o instruccions verbals, per a especificar i explicitar la seqüència de passos o accions a realitzar; la pràctica guiada o exercici de les tècniques per part de l'aprenent per a assolir la seva automatització; i el perfeccionament i transferència de les tècniques apreses a noves tasques tot assolint la pràctica independent.

Malgrat això, quan les condicions de l'aplicació varien és necessari anar més enllà de l'entrenament tècnic, del *com* i proporcionar als aprenents una comprensió de *quan* i *per què* emprar aquests procediments, és a dir ajudar-los en la construcció d'un coneixement condicional estratègic.

Els procediments poden arribar a fer-se automatitzats i aplicar-se de forma mecànica davant situacions similars ja conegudes, però al afrontar noves situacions incertes davant les quals no se sap què fer, és necessari ser capaç d'analitzar-les i prendre decisions estratègiques sobre el procediment més idoni per afrontar-les amb èxit.

Per això, la formació no pot limitar-se a un entrenament tècnic dels procediments per tal que l'aprenent els aprengui i apliqui de manera rutinària i automàtica, sinó que és necessari formar-lo per tal que pugui seleccionar, planificar i aplicar aquells procediments que les diverses situacions sol·liciten.

En aquest sentit, és necessari que com a part del coneixement procedimental s'aprengui, a part d'una execució automàtica de les tècniques, una aplicació controlada, més estratègica. Així, gràcies a una reflexió conscient sobre els procediments emprats, es poden seleccionar més eficaçment els recursos disponibles i necessaris per afrontar una determinada situació o tasca. L'ús eficaç de l'estratègia dependrà en gran part del domini de les tècniques que la componen. En el següent apartat desenvoluparem amb major detall el coneixement condicional o estratègic necessari per aprendre a aprendre.

4.4.4 Coneixement condicional o estratègic

Davant la velocitat dels avenços científics i tecnològics i la gran quantitat d'informació existent en el món actual, les institucions educatives, els agents educatius o els materials instruccionals, ja no poden proporcionar tota la informació

rellevant, per ser aquesta més variable i flexible que ells mateixos. Ens trobem davant una nova cultura de l'aprenentatge, en la que la necessitat d'aprendre s'ha estès a quasi tots els racons de l'activitat social. La nostra és una època caracteritzada per una saturació d'informació produïda pels nous sistemes de producció, comunicació i conservació de la informació.

Com a resultat dels grans buits de formació i les condicions canviants, la nostra capacitat d'aprenentatge es veu saturada, sense assolir l'èxit desitjat. L'aprenentatge es torna divers i complex, el que exigeix per part d'aprenents i agents educatius afrontar problemes, a través de la seva capacitat per a *Aprendre a aprendre*.

En aquest context, els aprenents i agents educatius necessiten preparar-se per a afrontar-se al nou món i al futur, desenvolupant les seves capacitats de cercar, seleccionar i interpretar informació, i de resoldre els problemes d'ensenyament i d'aprenentatge de manera estratègica.

No es tracta que els docents i aprenents desenvolupin una competència homogènia, sinó una aplicació diversa d'acord a la situació educativa que se'ls presenti, per lo qual ha de saber prendre decisions per a escollir i organitzar-se d'acord a les capacitats i coneixements necessaris.

Per això, és necessari formar agents educatius com a aprenents i mestres estratègics, que puguin aprendre amb flexibilitat, eficàcia i autonomia, és a dir que puguin aprendre a aprendre a través de la construcció d'un coneixement estratègic ajustat a les demandes i situacions d'ensenyament i d'aprenentatge que es presenten. D'aquesta manera, a més a més dels coneixements, procediments i actituds necessàries per a exercir la tasca docent, han de desenvolupar la capacitat estratègica de saber quan i perquè emprar-los.

La formació de l'agent educatiu com aprenent estratègic és el primer pas perquè pugui formar-se com docent estratègic, ja que al facilitar la comprensió del seu propi procés de formació afavorirà la seva competència acadèmica i professional. En aquest sentit, s'hauria de desenvolupar: la reflexió sobre l'estat dels seus propis coneixements i habilitats per a crear una autoimatge cognitiva; i la capacitat de prendre decisions sobre la seva actuació per assolir un objectiu determinat, és a dir poder planificar, revisar i avaluar la seva actuació (Pérez Cabaní, M.L. 1997).

Per altra banda, la formació del docent com ensenyant ha d'estar orientada a la formació dels seus aprenents com aprenents estratègics. El docent estratègic es caracteritzaria per: planificar les accions didàctiques, establint fites cognitives clares i distingint entre processos i resultats de l'aprenentatge; orientar als seus alumnes en la comprensió del contingut; i ajudar-los a anticipar les dificultats que es puguin presentar en el procés d'aprenentatge.

Considerem que la construcció de coneixement estratègic en el procés de formació del docent implica: Un aprenentatge cada vegada més metacognitiu i autorregulat (poder aprendre), la reflexió i presa de consciència dels seus coneixements, així com l'establiment de relacions complexes entre els conceptes i les experiències (saber aprendre); i la voluntat i motivació per aprendre i innovar la seva pràctica pedagògica des de la dimensió personal i col·lectiva (voler aprendre).

L'aprenentatge estratègic es desenvolupa en un escenari educatiu amb determinades condicions i característiques. En aquest sentit en el capítol 6 analitzarem les condicions del disseny instruccional del web com escenari per a la formació.

5

ESTRATÈGIA D'APRENTATGE

5.1 Concepte estratègia aprenentatge

Abans d'endinsar-nos concretament en la construcció de coneixement estratègic caldria que iniciéssim la nostra aportació vers la definició sobre el què entenem per estratègia d'aprenentatge.

La concepció tradicional de les estratègies d'aprenentatge ha estat considerar-les com un seguit de tècniques d'estudi que afavoreixen l'adquisició de coneixement millorant el rendiment acadèmic dels aprenents. Adquirir i emprar unes determinades tècniques ha estat, en moltes ocasions, fruit del treball personal de cada individu, o sigui no eren objecte d'ensenyament. En el moment que començaren a ser-ho, durant els anys quaranta que sorgeixen els *how to study*, es recomanaven com unes receptes infal·libles que emprades repetidament reforçaven el domini d'aquestes. Cal remarcar que aquestes tècniques que afavorien l'aprenentatge s'exercitaven lliures de contingut. Davant aquesta visió tradicional i amplia de les estratègies d'aprenentatge nosaltres optem per iniciar la definició d'estratègia desvinculant-la de conceptes afins per arribar finalment a la seva conceptualització.

Son quatre els termes que volem precisar i definir per tal de delimitar el concepte d'estratègia d'aprenentatge: Capacitats cognitives, habilitats cognitives, procediments i finalment entrarem amb la definició d'estratègies d'aprenentatge. Per a tal fita prenem com a referent a Monereo et al. (2000)

Quan parlem de *capacitats* ens estem referint a les disposicions de tipus genètic que ens permeten executar un seguit de conductes, és través del contacte amb

l'entorn cultural i gràcies a l'experiència, que les desenvolupem i es converteixen en habilitats individuals. Pel fet de ser humans tots naixem amb unes capacitats similars, però com dèiem, és a través de l'experiència que adquirim una sèrie de procediments que faran que progressivament aquestes capacitats es facin més complexes fins arribar a convertir-se en habilitats. En aquest sentit, l'*habilitat* constitueix el desenvolupament de les nostres capacitats d'acord a les possibilitats que ens brindi el medi d'adquirir, dominar i utilitzar diversos procediments.

Per aconseguir ser hàbil en el moment de portar a terme una tasca, a part de comptar amb la capacitat innata, és necessari comptar amb l'aprenentatge i domini de certs procediments que ens permetin tenir èxit en l'execució d'una determinada tasca.

A diferència de les capacitats, les habilitats poden ser analitzades conscientment, a través d'allò que les vincula al fet públic, els procediments. Monereo (1998) reflexa una taxonomia d'habilitats que van des de la observació, comparació i anàlisi, ordenació classificació, representació de dades, retenció, recuperació, interpretació deductiva i inductiva, la transferència i finalment l'avaluació. Per a cada un d'aquests grups d'habilitats podríem establir subhabilitats i alhora dins de cada subhabilitat h_j podríem establir diferents procediments associats.

El disseny curricular base defineix el procediment com un conjunt d'accions ordenades, orientades a la consecució d'una meta. Tot això, cal fer esmena que un mateix procediment pot ser emprat de diferents maneres: de forma *tècnica*, automàtica i rutinària, sense planificació ni control; o de forma *estratègica* (Pozo, J.I. 1996).

En conseqüència, *una estratègia* vindria a ser un procés de presa de decisions conscient i intencional sobre quins coneixements (conceptuals, procedimentals i actitudinals) emprar per a assolir determinats objectius d'aprenentatge sempre d'acord amb les condicions de la situació educativa en què es produeix l'acció (Monereo, C. i Castelló, M. 1997; Monereo, C. 1998).

En aquest procés de *presa de decisions* es posa en acció la capacitat de reflexió sobre quan i perquè cal usar un procediment (o un concepte o actitud) per a assolir un determinat aprenentatge, fet que ens porta a anar més enllà de la simple utilització automatitzada d'un conjunt de tècniques.

Podem afirmar llavors que la capacitat de reflexió sobre quan i perquè cal usar un procediment és la capacitat *metacognitiva*, aquesta és el grau de consciència, regulació, explicitació i exteriorització (Martí, E. 1999) que exercim sobre les accions mentals, que ens permet planificar, controlar i avaluar les decisions que posem en marxa per a aprendre un contingut o resoldre un problema. En el següent apartat entrarem en més profunditat en el concepte de metacognició.

Segons Pozo (1996) les estratègies d'aprenentatge posseeixen les següents característiques:

- **Conscients:** Ens permeten comprendre, reflexionar i ser conscients del funcionament cognitiu facilitant doncs el seu control i regulació.
- **Adaptable:** Les estratègies s'adeqüen a les condicions i es prenen decisions en funció d'aquestes seleccionant els coneixements necessaris (conceptuals, procedimentals i actitudinals), planificant el curs d'acció a seguir, regulant el procés i finalment avaluant l'assoliment de l'objectiu establert.
- **Sofisticada:** A través de la repetició en la utilització d'una estratègia en diferents contextos l'acció s'anirà perfeccionant i així s'assolirà un major control que alhora afavoriran una millora en el procés d'assoliment d'un fita.

De la definició que Monereo fa de les estratègies d'aprenentatge se'n desprenen tres aspectes claus: l'activació de coneixements previs, l'adequació als objectius d'aprenentatge i l'adaptació a les condicions contextuais. Anem a veure cada un d'aquests aspectes de la definició.

Activació de coneixements previs

Emprar estratègies d'aprenentatge significa fer un presa de decisions sobre els coneixements previs que tenim, ja siguin conceptes, procediments i/o actituds, per a resoldre un problema o assolir un objectiu d'aprenentatge.

És necessari doncs fer un anàlisi d'aquells coneixements que es necessita dominar, seleccionar i utilitzar de manera estratègica per tal d'arribar a la fita que ens haguem proposat.

Durant molt temps, ensenyar estratègies volia dir ensenyar un conjunt de procediments que s'havien d'automatitzar per tal que esdevinguessin tècniques d'estudi que servissin per a tota situació d'aprenentatge. Aquest tipus d'ensenyament estava lluny de afavorir una transferència a altres matèries o àrees d'aprenentatge doncs l'ensenyament d'aquestes tècniques estava lliure de

contingut. Si pretenem ensenyar estratègies que puguin transferir-se a un ventall ampli d'àrees i situacions diverses serà necessari ensenya a l'alumne a analitzar i identificar els objectius d'aprenentatge i les condicions de la situació en general. Fet que ens lliga amb la segona part de la definició d'estratègia.

Adequació als objectius d'aprenentatge

Si en la primera part argumentàvem que un aprenent davant una tasca a resoldre ha de prendre decisions sobre quins coneixements, procediments i actituds utilitzarà i en quin sentit, és necessari que abans aquest aprenent sigui capaç d'interpretar la demanda de la tasca, ens referim a que hauria de saber identificar les intencions o objectius de la mateixa (el per a què de la tasca), per després fer un ús estratègic dels coneixements previs que ha posat en joc.

Monereo (1999) ens explicita quins tipus de demandes i objectius poden precedir la tasca.

- Adquirir un coneixement semblant al original: Davant aquest objectiu l'aprenent emprarà procediments com són la còpia, la imitació, la reproducció o la repetició.
- Assolir un coneixement que sigui fruit de l'elaboració personal de la informació tractada, per a tal objectiu l'aprenent emprarà procediments que li facilitin establir relacions entre diferents idees i connectar amb els seus coneixements previs, emprant com a procediments el subratllat o el resum.
- Assolir un coneixement com a resultat de la reorganització personal del contingut que se li brinda a través de procediments com són el diagrama de flux o comunicació escrita.
- I finalment, si ens movem amb l'objectiu de construir un coneixement singular i idiosincràtic, que impliqui ampliacions o innovacions respecte la informació inicial, per a tal fita s'empraran procediments com la formulació d'hipòtesi, identificació d'evidències, associació lliure d'idees, anàlisi crític, ús de metàfores i analogies, entre altres.

Podem veure que hem associat diferents procediments a determinats objectius d'aprenentatge, tot i això, emprar un procediment no és el mateix que fer-ne un ús estratègic, aquest ús dependrà de la intencionalitat conscient de l'estudiant per decidir emprar un procediment concret per a assolir la seva meta i de les condicions que embolcallen l'activitat d'aprenentatge.

Adaptació a les condicions contextuais

Quan ens referim a les condicions contextuais de l'aprenentatge, ens referim en que en aquest context es donen una sèrie de condicions que l'aprenent haurà de

tenir presents per poder realitzar una presa de decisions sobre quan i perquè emprar una determinada estratègia d'aprenentatge.

En cada situació l'aprenent haurà d'analitzar les seves condicions personals, les condicions relatives a la demanda i finalment, i no per ser menys importants, les relatives a la situació instruccional. En el següent apartat es descriuen àmpliament cada una de les condicions a tenir presents.

5.2 Condicionants en la construcció de coneixement estratègic

En l'apartat anterior apuntàvem la necessitat de tenir en compte un seguit de condicions que afavoreixen una presa de decisions més adequada per a cada situació d'aprenentatge. A continuació passem a descriure cada una de les condicions que poden afectar en la presa de decisions de l'aprenent: relatives al propi aprenent, relatives a la tasca o activitat d'aprenentatge i finalment les relatives a la situació instruccional.

- *Condicions personals:*

És essencial que l'aprenent quan s'enfronta a una determinada tasca o activitat interpreti les demandes que comporta aquesta tasca i s'interrogui a ell mateix sobre què sap de la temàtica a nivell conceptual i procedimental. Amb la resposta a aquestes preguntes tindrà una percepció sobre el nivell de dificultat i complexitat que posseeix la tasca perquè la resolgui. Aquests dos aspectes, units a la disposició, intencions, la voluntat, la motivació i objectius personals de l'aprenent, determinaran les seves expectatives d'èxit i que són determinants en la presa de decisions sobre què, com, quan i per a què utilitzar determinats procediments per a resoldre la tasca.

La recepció que tingui l'aprenent dels missatges de les activitats d'aprenentatge, depèn de la rellevància que tinguin per a la seva persona, però sobretot de les possibilitat de comptar amb les capacitats i coneixements necessaris.

Des del punt de vista constructivista l'aprenent en el seu procés d'aprenentatge també construeix un coneixement sobre ell mateix. Aquest coneixement implica l'autoconcepte i l'autoestima: el primer referit al coneixement sobre les nostres característiques personals, i el segon relacionat amb la valoració afectiva que realitzem sobre nosaltres mateixos. En el procés d'aprenentatge, cobra importància l'autoconcepte cognitiu-acadèmic i la seva relació amb la motivació, doncs el

coneixement i valoració de les pròpies capacitats mentals orienta la manera d'enfrontar-se a l'aprenentatge, així com el grau d'interès i implicació personal. La percepció de ser o no ser capaç d'emprar correctament els coneixements i habilitats que es posseeixen determinarà el tipus de decisions que es prenguin per a enfrontar-se a una tasca determinada, és a dir, el tipus d'estratègies a emprar.

Segons Pozo (1996), podem observar que els motius que ens porten a aprendre poden obeir a factors externs o interns. En un sistema de motivació extrínseca el mòbil per a aprendre és extern al contingut de l'aprenentatge i el que importa al aprenent són les conseqüències com premis o càstigs i no l'activitat mateixa d'aprendre. Per altre banda, la motivació intrínseca té com a mòbil de l'interès en l'aprenentatge i la significativitat que se li atribueix en sí. En aquest cas, la meta és aprendre i no obtenir alguna cosa a canvi de l'aprenentatge.

Es molt important incentivar el desig per aprendre, aquesta motivació intrínseca, aquest fet contribuirà a que es doni un procés de construcció ja que és el mateix aprenent qui es posa les fites d'aprenentatge alhora que els mitjans per assolir-les.

Quan l'aprenent recorre a un repertori de procediments per enfrontar-se a una tasca i no sap exactament com resoldre-la té dos opcions: Una és preguntar-se què ha de fer per aprendre per llavors analitzar les exigències de la tasca i veure les possibilitats de resoldre-la tot avaluant quins procediments poden ajudar-lo a comprendre la situació i l'aprenentatge.

Una segona opció serà que davant les reiterades dificultats, es pot arribar a desistir i abandonar l'interès per comprendre el sentit de l'activitat. En aquest cas, la seva atenció no es centra en cercar l'adequació de procediments per resoldre la tasca sinó que es centra en les dificultats i el malestar que la situació li genera, aquest fet ens porta a fer una presa de decisions menys estratègica.

El tipus de reacció de l'aprenent dependrà de la percepció que tingui en un primer moment de la tasca: La veu com una fita per assolir o com una tasca difícil per resoldre. Si la percep com una fita d'aprenentatge a assolir aquesta es tradueix en pensaments sobre com resoldre-la de la millor manera, és a dir centrarà l'atenció en el procés i en la utilització dels seus coneixements previs (conceptuals, procedimentals i estratègics) per a resoldre-la. Pel contrari, percebre la tasca com una dificultat, no es centra en el procés sinó en els resultats que ha d'assolir, els mateixos que generen estats emocionals que es perceben com a èxits o com a

fracassos. És evident que les dos maneres de percebre la tasca ens portaran a construir tipus de pensament molt diferents.

No podem oblidar, però, que la motivació per resoldre una activitat o tasca no és sols cosa del aprenent, influeix també el tipus d'instruccions que el docent estableix, orientant a l'aprenent cap a l'aprenentatge o sols a assolir un resultat determinat. Veurem en els apartats següents com aquest fet es posa de manifest, tan pel què fa a les condicions de la tasca com als condicionants de la situació instruccional.

▪ *Condicions de la tasca o activitat d'aprenentatge:*

Es necessari que l'aprenent pugui analitzar els recursos i restriccions que la pròpia naturalesa de la tasca demana com poden ser: El nivell d'exigència, extensió i complexitat dels coneixements i habilitats que es requereixin, temps d'execució, materials complementaris que es puguin emprar, forma d'avaluació, entre molts altres.

Les activitats desperten l'interès i motivació per aprendre en funció dels continguts implicats i especialment per la significativitat que l'aprenent els atorgui. Així doncs, les tasques o activitats d'aprenentatge haurien de posseir un grau de familiaritat i complexitat adequat per tal de mantenir en l'aprenent la motivació i l'interès.

L'aprenent que té una motivació centrada en l'aprenentatge, prestarà més atenció als paràmetres de les tasques, així com als seus objectius, continguts, habilitats necessàries, condicions, etc.

Conseqüentment serà important, llavors, adequar la demanda a la realitat, i que aquesta posseeixi una clara representació de les habilitats cognitives i el tipus de coneixement necessaris per a afrontar-la.

▪ *Condicions de la situació instruccional:*

La situació instruccional està influïda pels objectius i expectatives que té el docent o formador sobre les competències dels aprenents i pel moment en el que es presenta l'activitat. Moltes de les dificultats de l'aprenentatge sorgeixen quan les intencions que persegueix el docent no coincideixen amb les de l'aprenent o amb les demandes de la tasca. Pren llavors especial importància la funció mediadora del docent per a ajudar a l'aprenent a entendre les demandes de la tasca i assolir les fites de l'aprenentatge.

El docent des de l'ensenyament ha de procurar afavorir l'anàlisi d'aquestes condicions presents en les situacions d'aprenentatge, per tal que l'aprenent prengui les decisions ajustades en aquesta tasca o en d'altres, en altres contextos. Però això sols serà possible si el propi docent posseeix fites clares d'ensenyament.

Altres aspectes presents en la situació instruccional són el clima de treball, el tipus de relacions interpersonals, la disposició horària i espacial, etc., per tant es conforma tot una sèrie de condicions relatives a l'entorn d'aprenentatge.

5.3 Metacognició i estratègies d'aprenentatge

El concepte de metacognició, força complex i de molt recent data en el camp de l'educació, s'inicià com a objecte d'estudi en psicologia a la dècada dels setanta amb les investigacions de Flavell sobre alguns processos cognitius, particularment aquells involucrats a la memòria.

En el camp de l'educació, la metacognició s'ha aplicat, bàsicament, als processos involucrats en l'aprenentatge acadèmic: atenció, comprensió, memòria, lectura, resolució de problemes i a les estratègies emprades pels aprenents per a aprendre a aprendre.

Aprendre no és producte de la casualitat, sinó que respon a un procés que requereix esforç, dedicació i perseverança, i sobretot de la regulació conscient del propi aprenent per a assolir les fites proposades. En aquest sentit apareix la consciència com a procés auxiliar de l'aprenentatge, i més precisament la metacognició (Flavell, J.H. 1979). *Meta* indica un desdoblament entre l'individu que coneix i el seu objecte de coneixement, que en aquest cas seria de naturalesa cognitiva, per lo qual la metacognició es refereix al "conocimiento que tiene el sujeto sobre sus propios procesos cognitivos" (Martí, E. 1995).

La metacognició implica, alhora dos aspectes: El coneixement dels processos cognitius i la regulació d'aquests processos.

El coneixement sobre la cognició es refereix al coneixement dels individus sobre els seus recursos per a aprendre i la compatibilitat existent entre les demandes de la situació d'aprenentatge i aquests recursos. És a dir, conèixer quant sabem d'un tòpic en particular, quina informació tenim, quina no tenim i cal que busquem,

quines estratègies emprarem i quin tipus de demanda ens exigeix la situació d'aprenentatge per a abordar la tasca ja que, dependent d'aquesta, les demandes variaran.

No és el mateix preparar-se per un examen escrit que per a una conferència oral, ni té les mateixes exigències d'aprenentatge resoldre un problema que elaborar un mapa conceptual. Aquesta tipologia de coneixement (sobre la cognició) es caracteritza per varis factors.

- Ser estable en el temps. Si pensem que aprenem millor fent resum és molt probable que en el futur si ens demanem què fer per aprendre contestem que aprenem millor elaborant resums escrits.
- Pot ser enunciat verbalment per l'aprenent. És a dir, podem verbalitzar com codifiquem la informació, com l'emmagatzemem, com l'evocuem, quines estratègies fem dependent de la tasca d'aprenentatge, què fem per a comprendre, com sabem que estem comprenent o no.
- Pot no ser molt precís doncs no és fàcil enunciar verbalment el que fem quan resollem un problema.
- Es desenvolupa tardanament, així que és més complet en els adults que en els nens.

El coneixement sobre els processos cognitius solen ser de naturalesa molt diversa podent-se tractar de coneixements sobre persones, tasques i estratègies (Flavell, J.H. 1981). El coneixement sobre la cognició inclou tres tipologies diferents de consciència metacognitiva: coneixement declaratiu (coneixement sobre les coses), coneixement procedimental (coneixement sobre com fer coses) i coneixement condicional (quan i perquè) (Schraw G. i Moshman, D. 1995).

El *coneixement declaratiu* inclou el coneixement sobre nosaltres mateixos com a aprenents i el coneixement dels factors que ens influeixen en l'execució quan realitzem tasques o activitats.

El *coneixement procedimental* es refereix al coneixement sobre com executar tasques. Els individus que tenen coneixement procedimental utilitzen les seves destreses de forma automàtica, seqüencien les estratègies més eficientment i les empren qualitativament de maneres diferents ja sia per a resoldre problemes o per a realitzar qualsevol altre tipus de tasca. (Glaser, R. i Chi, M.T. 1988). El *coneixement condicional* es refereix a saber quan i perquè aplicar diverses accions cognoscitives (Lorch, R.F., Lorch, E.P. i Klusewitz, M.A. 1993) i podria definir-se com el coneixement sobre la utilitat dels procediments cognoscitius.

Per exemple, és important saber distingir entre les demandes de processament d'informació de situacions diferents de lectura això pot il·lustrar-se amb la manera com s'aborden diferents tipus de textos: Narratius, descriptius o expositius, entre altres.

A tall de conclusió podem assenyalar que els aprenents estratègics posseeixen coneixement declaratiu, procedimental i condicional sobre la cognició i que aquest per lo general millora l'execució en tasques de diferent naturalesa. El coneixement metacognoscitiu apareix en edats primerenques i es desenvolupa fins l'adolescència (Gardner, A. i Alexander, P. 1989). Els adults normalment tenen més coneixement metacognoscitiu que els nens, i poden descriure'l millor.

Un aprenent expert (Poggioli, L. 1985) posseeix un cert nombre d'estratègies o d'activitats de processament, tals com les que passem a descriure a continuació en ordre creixent de complexitat:

- Assaig o pràctica d'unitats d'informació, simples o aïllades, és a dir, repetir o practicar contínuament cada unitat d'informació per separat.
- Assaig acumulatiu o repetició de les unitats d'informació una i altra vegada, incorporant noves unitats i agregant-les a las ja practicades.
- Organització significativa o organització de les relacions semàntiques significatives entre les unitats d'informació, per exemple agrupar unitats d'informació sota una categoria conceptual.
- Localització jeràrquica o ubicació de la informació en ordre d'importància per a aprendre primer el què és més important.
- Localització diferencial de l'esforç o dedicació de més temps a l'estudi de les unitats d'informació no adquirides.
- Elaboració imaginària o la formació d'imatges mentals referides a les unitats d'informació a ser apreses.
- Elaboració verbal o processament de la informació, de manera que pugui ser codificada i transferida a la memòria de llarg termini.
- Estratègies mnemotècniques o transformació del material nou a una representació més familiar que permeti relacionar-la amb altra informació.
- Revisió del material a aprendre, fer-se preguntes, llegir el material, assajar-lo i repassar tota la informació important.

La regulació dels processos cognitius es refereix a les activitats metacognitives (mecanismes autorreguladors) que ens ajuden a controlar els nostres processos de

pensament o d'aprenentatge. Aquestes activitats metacognitives autorreguladores poden agrupar-se en diferents fases: la *planificació* que s'efectua abans de resoldre una tasca, anticipant els possibles resultats i les estratègies per a assolir-los; el *control o monitoreig* que es realitza durant la resolució d'una tasca a través de la verificació, rectificació i revisió de l'estratègia emprada; i, l'*avaluació* final de la eficàcia dels resultats de l'estratègia emprada. La regulació comprèn l'aspecte procedimental de la metacognició, depenent de la situació i tipus de tasca d'aprenentatge. Més concretament:

Planificar: Aquesta dimensió involucra la selecció d'estratègies apropiades i l'assignació de recursos que influeixin en l'execució. Alguns exemples sobre activitats de planificació són el fer prediccions abans de llegir o assignar un temps o atenció de forma selectiva abans d'iniciar una tasca (Schraw, G. i Moshman, D. 1995).

Monitoritzar: Es refereix a la revisió que portem a terme quan executem una tasca, resollem un problema o tractem de comprendre alguna cosa. Aquesta activitat de control pot definir-se com l'habilitat per a involucrar-nos en un procés periòdic d'autoavaluació quan estem comprenent, aprenent, emmagatzemant o recuperant informació.

Avaluar: Es refereix a l'apreciació dels processos reguladors i dels productes de la nostra comprensió i aprenentatge.

Les estratègies d'aprenentatge estarien relacionades amb aquest aspecte *regulador* de la metacognició, ja que tota seqüència d'accions encaminades a assolir una determinada fita necessita de mecanismes reguladors.

Així mateix, les estratègies com a procediments planificats requereixen d'una presa de decisions conscient i intencional sobre quins coneixements utilitzar i com encadenar una sèrie de procediments per a assolir una fita determinada. Finalment, un coneixement estratègic implica el desenvolupament de la presa de consciència de l'aprenent sobre les seves actuacions, la seva pertinença i eficàcia, aspecte present en la metacognició.

L'aprenentatge d'estratègies no consisteix únicament en el pas d'un domini controlat i conscient d'un procediment a un domini automàtic. Al respecte Martí (1999) assenyala que no sempre les estratègies són totalment conscients, una raó

és que molts d'aquests processos són automàtics, al menys en els adults, una altra raó és que la majoria d'ells s'han desenvolupat sense cap reflexió conscient per part dels aprenents i, per tant, són difícils d'explicar, per això planteja la necessitat de desenvolupar la presa de consciència dels processos cognitius implicats a través d'activitats de regulació i control. Alguns estudis reporten una millora significativa en l'aprenentatge i en la comprensió quan s'inclouen activitats auto-reguladores com a part de l'entrenament d'aprenents en l'ús d'aquest tipus d'activitat (Brown, A.L. i Palincsar, A.S. 1989). És necessari assolir una comprensió explícita i teòrica de l'estratègia i dels processos implicats, a part de poder-los comunicar verbal i materialment.

Atès que aquest és un procés lent, és necessària l'adquisició i pràctica repetida d'alguns procediments per a que l'aprenent aconseguixi de forma progressiva fer-los més flexibles i accessibles a la consciència. Aquesta adquisició i pràctica travessa alhora per un procés que va des de la regulació externa del professor cap a l'autorregulació (Wertsch, J. 1988; Martí, E., 1999). Aquest és un procés d'interiorització gradual, en el qual es passa d'un control i guia del professor a una cessió gradual de l'esmentat control a l'aprenent, qui acaba controlant la seva pròpia activitat, passant per una fase intermitja en la que el control dels processos cognitius és compartida.

Aquest procés paral·lel d'interiorització i d'exteriorització de les activitats de regulació, passa pels següents nivells:

- Regulació exercida pel docent, no sempre explicitada de forma verbal, és assimilada progressivament per l'aprenent en la mesura en que li trobi sentit i pertinència per la seva actuació.
- Regulació cada vegada més interna, explícita i comunicable a través d'activitats de autocorrecció, qüestionament, anticipació, cerca d'informació, etc.
- Exteriorització de la regulació a través de representacions externes com la verbalització, anotacions o gràfics.

Les situacions d'interacció entre els aprenents o entre l'aprenent i el professor possibiliten l'explicació, predicció i verbalització del propi procés d'actuació, amb la qual millora l'autorregulació.

"Lo importante es lograr que estos conocimientos sobre cognición y estas actividades reguladoras sean re-elaboradas activamente por parte del alumno para que al final pueda integrarlas de forma autónoma. Sólo entonces se podrá hablar de metacognición desde el punto de vista del aprendiz cuando tenga conocimientos

sobre su propia cognición y sobre la resolución de la tarea específica, y cuando utilice de forma consciente e intencional actividades reguladoras de su propia actividad de resolución”.

(Martí, E., 1995)

Finalment, l'autorregulació serà més efectiva en proporció al coneixement i el domini de la tasca. Quan l'aprenent assoleix el domini i control d'una situació d'aprenentatge, la seva execució es dona de forma més ràpida.

5.4 Construcció de coneixement estratègic

La construcció de coneixement estratègic implica, a part de tenir una predisposició a aprendre i les habilitats necessàries per portar a terme aquest aprenentatge, el utilitzar de manera estratègica i autorregulada els coneixements necessaris per a assolir determinades fites.

Davant diverses demandes o tasques d'aprenentatge, l'aprenent elabora respostes que quan més explícites, interioritzades i regulades siguin, li permetran accedir a un nivell diferent d'elaboració i domini. En aquest sentit, l'aprenentatge estratègic afavorirà la construcció de coneixement cada vegada més conscient, complex i que consideri diverses perspectives per a explicar fenòmens o enfrontar-se a situacions determinades de manera eficaç.

Els mecanismes d'autorregulació produeixen un augment en la complexitat conceptual en variats nivells i dimensions: (Rodrigo, M.J. i Correa, N. 1999)

De l'implícit cap a l'explícit:

El canvi en aquesta dimensió de l'implícit cap a l'explícit suposa adquirir una consciència cada cop major dels conceptes fins arribar a expressar i verbalitzar els continguts de la ment. És necessari aprendre a descriure i exposar les idees que formen part dels continguts i especialment dels procediments i estratègies d'aprenentatge, tot tractant d'assolir un coneixement i un metaconeixement verbalitzable, expositiu i verificable. Tant sols quan la representació d'un procediment o d'un concepte és regulada amb suports externs, es pot redescrivir i fer-se conscient i finalment verbalitzable.

La reflexió metacognitiva es converteix en una eina metodològica privilegiada per a desenvolupar un coneixement explícit i comunicable ja que afavoreix el control i regulació conscient. Així mateix, a través de l'interacció amb altres es facilita la presa de consciència i la redescrípció dels continguts apresos i de les accions

seguides. Amb això estem facilitant el reconeixement dels resultats de l'acció i dels procediments emprats, les raons per les que s'escullen, el curs d'acció seguit i les operacions i accions mentals emprades en el transcurs d'una situació o tasca d'aprenentatge.

Del simple cap al complex:

Aquesta dimensió suposa un canvi d'un coneixement associatiu a esquemes de relacions complexes, sistemàtiques i multidimensionals. A nivell conceptual, un coneixement complex tracta de desenvolupar la capacitat d'analitzar les relacions causals entre els fets i els conceptes, entre diversos conceptes, entre els conceptes i la teoria que els sustenta, entre les diverses teories científiques, etc. Tot això comporta processos de diferenciació o integració conceptual, i conseqüentment reestructuracions i canvis en aquest nivell.

Per altra banda també podem observar la dimensió simple/complexa en el coneixement procedimental quan es prenen decisions a partir de l'anàlisi de les diverses condicions de l'aprenentatge: Coneixements i actituds personals, característiques i demandes de la tasca, i de les condicions de la situació instruccional. Un procediment es farà més complex a mesura que la conducta a seguir s'allunyi de l'automàtic i es torni cada vegada més heurístic.

De l'egocentrisme cap al perspectivisme:

Aquest canvi suposa passar d'una perspectiva realista, egocèntrica i única del món, a un coneixement que tingui presents explicacions alternatives, diverses sobre una mateixa realitat o parcel·la del saber científic.

El perspectivisme, com el seu nom indica, consisteix en la capacitat de tenir present les perspectives dels altres davant un objecte de coneixement físic (percepció física que té l'altre sobre un objecte), social (informació i creença que posseeix l'altre davant una situació o davant els altres), o conceptual (creences o punts de vista sobre un tema). Des del punt de vista del coneixement estratègic, el perspectivisme inclou la possibilitat de representar-se els objectius i intencions dels altres, així com els procediments que puguin emprar per a assolir-los. Així, el coneixement de les estratègies que utilitzen els altres, amplia la perspectiva sobre les pròpies actuacions estratègiques, el qual condueix a un canvi d'aquestes actuacions des de posicions egocèntriques a posicions més perspectivistes, constructivistes i relativistes, ja que no existeix una estratègia millor i única per a resoldre un problema.

De la imprecisió a la eficàcia:

Aquesta dimensió abasta l'aspecte funcional del coneixement a nivell conceptual i procedimental i estratègic en el sentit de la diligència, precisió i eficàcia en la resolució de problemes. Com hem anat assenyalant al llarg d'aquestes planes, és necessari que l'aprenent analitzi les condicions de l'aprenentatge per a que en base a això pugui seleccionar les estratègies que el condueixin a assolir els objectius. Es tracta de prendre decisions entre diverses alternatives d'acció en diferents moments. Quan l'aprenent s'enfronta a una situació i l'interpreta com a problemàtica o difícil ja que no troba la solució de manera fàcil i automàtica, haurà de prendre la decisió d'elaborar un pla d'acció indicant les decisions futures que haurà de prendre en el transcurs de l'acció i els resultats previsibles. Durant el curs d'acció, les decisions inicials s'aniran modificant d'acord als canvis que es vagin perceben del context.

Cada variació implicarà una nova decisió sobre les estratègies a emprar per assolir l'objectiu amb major rapidesa, precisió i correcció. Finalment, és necessari valorar l'eficàcia de l'estratègia emprada com a elements d'anàlisi per a millorar futures actuacions.

5.5 Estratègies en la construcció de coneixement

L'anàlisi de cadascuna de les dimensions precedents ens ha portat a argumentar els criteris en base als quals classificar diferents grups d'estratègies. Tenint present aquests criteris, analitzem a continuació la tipologia d'ús estratègics que hem adoptat. Aquesta classificació està basada fonamentalment en l'anàlisi de la complexitat cognitiva dels aprenentatges, que es posa de manifest en la formulació dels objectius educatius, i pretén al mateix temps, conjugar el seu caràcter general amb l'especificitat del contingut. Aquest apartat té, doncs, com a propòsit oferir informació relativa a les estratègies que podem emprar per a adquirir i construir coneixement. S'agrupen aquestes estratègies en categories: *estratègies d'assaig o repàs, estratègies d'elaboració i d'organització*; aquestes diferents utilitats estratègiques es basen en les diferències qualitatives en el processament de la informació, que entenem estretament relacionades amb els objectius que desitgem assolir i el tipus de procediments a emprar (Weinstein, C.E. i Mayer, R.E. 1986).

Cada grup d'estratègies està relacionada amb els processos cognoscitius que ens permeten codificar, emmagatzemar i evocar la informació que rebem de l'entorn. Així, les estratègies d'assaig o repàs ens permeten codificar o registrar la

informació i portar-la a la memòria a curt termini, la memòria de treball. En aquesta es treballa la informació rebuda mitjançant l'ús d'estratègies d'elaboració i d'organització amb la finalitat de passar-la a la memòria a llarg termini, en la qual s'emmagatzemarà fins la seva posterior evocació i recuperació.

L'aprenentatge admet diferents graus d'adquisició, que poden anar des del nivell d'aprenentatge més superficial, implicat en la simple reproducció de la informació i contingut fins a nivells més profunds, necessaris per tal que la informació adquirida pugui ser posteriorment emprada en la realització d'inferències i en la resolució de nous problemes (Kintsch, W. 1994). En el context de la teoria de Kintsch els diferents nivells d'aprenentatge corresponen a diferents nivells de representació del contingut. Per assolir un nivell profund d'aprenentatge és precís que l'aprenent elabori un model de la situació, representació que integrarà el contingut a aprendre conjuntament relacionat amb els coneixements previs de l'aprenent.

Podríem assenyalar que l'aprenentatge és el resultat de la interacció entre quatre grans grups de variables:

- Les *activitats de l'aprenent* o estratègies que empra per a codificar, emmagatzemar i evocar informació.
- Les *característiques de l'aprenent* o atributs individuals que posseeix i que, d'alguna manera, influeixen en els processos de codificació, d'emmagatzematge i de recuperació de la informació.
- Els *materials d'aprenentatge* o característiques que defineixen la seva naturalesa, estructura, longitud, nivell de dificultat, etc.
- La tasca criteri o execució posterior que l'aprenent realitzarà amb els materials així com també el tipus d'avaluació dels resultats d'aprenentatge.

El tret més important d'aquestes variables el constitueix la naturalesa interactiva d'aquestes. Volem deixar molt clar que els quatre grups de variables estan estretament relacionades i que l'aprenentatge es deriva de la interacció entre elles. És a dir, l'aprenentatge no resulta sols dels materials o dels atributs personals de l'aprenent, sinó de tots ells junts: L'aprenent amb les seves característiques i les seves estratègies, els materials d'aprenentatge i la tasca que ha de realitzar amb el material com a condicionants també de la presa de decisions.

A continuació ens referirem a les estratègies que pot emprar un aprenent amb la fita de codificar, emmagatzemar i recuperar o evocar informació, processos aquests que ens condueixen a l'assoliment d'un objectiu més general com és el d'adquirir i

construir coneixement. En aquest sentit, destacarem, especialment, les estratègies d'assaig, d'elaboració, d'organització i metacognitives que un aprenent pot utilitzar per a fer més significativa la informació que rep i així transferir-la a altres situacions d'aprenentatge.

5.5.1 Estratègies d'assaig

Iniciem aquest apartat especificant què vol dir assaig, l'entendem com una pràctica o repetició d'informació amb la finalitat de codificar-la o registrar-la. Així doncs, entendrem com a estratègies d'assaig com les que podem emprar per a assajar o practicar la informació que rebem i estan directament relacionades amb l'increment de l'habilitat per transferir la informació al sistema de memòria. Aquestes estratègies demanen un esforç i control cognitiu mínim.

Per tal que una informació sigui apresada, prèviament ha de ser processada, des de la seva comprensió inicial i emmagatzematge fins la seva posterior recuperació, d'acord a les demandes de la tasca criteri (prova de coneixement, elaboració d'un resum, presentació oral, etc.)

Principis sobre l'ús i la generalització d'estratègies (Waters, H.S. i Andreassen, C. 1983)

Característiques de la tasca	Les estratègies de memòria apareixen sota condicions que promouen el processament òptim del material a aprendre com: Més temps d'estudi, instruccions que centren l'atenció de l'aprenent en aspectes rellevants del material o de la tasca, etc.
Característiques dels materials	Les estratègies de memòria apareixen quan els materials promouen l'ús d'aquesta estratègia lo qual pot ser degut a les característiques estructurals del material, tipologia de demandes per treballar amb el material, grau de familiaritat o significació.
Característiques dels aprenents	Els aprenents es fan més actius en l'inici de l'ús d'una estratègia en una varietat de situacions a mesura que augmenta d'edat i adquireixen més experiència.

Les estratègies d'assaig es poden agrupar en: *Estratègies de codificació* que promouen l'atenció de l'aprenent cap a aspectes rellevants del material i la tasca i que condueixen a representacions més elaborades i significatives i, *Estratègies d'organització* del material, que s'apliquen durant el procés d'aprenentatge o durant el procés de record permeten a l'aprenent tenir accés a la informació emmagatzemada en el seu sistema de memòria.

A continuació farem referència a les estratègies de codificació, posteriorment, considerarem les estratègies d'organització.

Estratègies de codificació o registre de la informació

Un dels aspectes més examinats en l'àrea de les estratègies de memòria és el seu ús espontani per part dels aprenents més joves en tasques d'aprenentatge, observant-se que alguns nens practiquen la informació repetint en veu alta, mentre altres no ho fan. S'ha pogut observar que quan s'entrena a repetir la informació que es vol aprendre, el seu rendiment en tasques de record o de reconeixement, incrementa. Tot i això, quan es deixen d'emprar aquestes estratègies de repetició el seu rendiment decreix notablement.

Respecta al tipus d'estratègia de memòria que emprenen els nens, es podria dir que hi ha estratègies de memorització passiva i estratègies de memorització activa. Això voldrà dir que quan un nen desitja memoritzar alguna informació, si empra estratègies de memorització passiva, tendeix a repetir les unitats d'informació presentades sense realitzar cap tipus d'elaboració i sense imposar-se cap tipus d'organització o estructuració. Si empren estratègies actives tendeixen a assajar cada unitat d'informació conjuntament amb les unitats anteriors tot establint entre les diferents unitats relacions i associacions que els permetran més endavant evocar-les més fàcilment.

L'assaig podria ser una estratègia útil, particularment si s'empra per a realitzar un processament del material amb la finalitat de fer-lo més significatiu. Un dels aspectes importants de l'assaig com estratègia de memòria és que suposadament estableix les bases per a un processament semàntic més profund. La repetició del material no garanteix el processament semàntic de la informació.

L'enfocament dels nivells de processament, plantejat per Craik i Lockhart (1972), assenyala que s'han de codificar semànticament les paraules, els dibuixos o els materials més complexos amb la finalitat d'assegurar la seva retenció. La clau està en processar el significat del material ja que el processament de les seves característiques físiques, fonològiques o sintàctiques no facilita el seu aprenentatge ni la seva retenció.

Quan sol·licitem a un aprenent que recordi una informació, ja sigui mitjançant instruccions per a memoritzar o a través de tasques orientadores de naturalesa semàntica com són les preguntes, s'involucren en aquest tipus de processament. Aquest fet correspon amb el principi que assenyala que una estratègia de memòria

pot generar-se sota certes condicions de processament i després ser generalitzades a condicions menys favorables.

Estratègies d'organització de la informació

Les *estratègies d'organització* es refereixen a aquells procediments emprats per l'aprenent per a transformar la informació a una altra forma que li sia més fàcil de comprendre i aprendre. L'efecte facilitador se li atribueix al processament involucrat en assolir dita transformació, així com també, a l'estructura imposada de la informació.

Les estratègies d'organització inclouen el agrupar o ordenar les unitats d'informació a ser apreses en categories que tinguin en comú. Varis estudis han evidenciat la importància de l'organització en l'aprenentatge i la memòria. L'organització és particularment efectiva quan s'agrupa el material que s'ha d'aprendre. Les estratègies d'organització no sols serveixen per aprendre, sinó que també, són útils per a recordar, sempre i quan l'aprenent estigui capacitat per identificar les categories conceptuais que estan implícites en els materials. L'ús d'aquest tipus d'estratègies d'organització de la informació sembla incrementar amb l'edat. L'agrupament d'unitats relacionades semànticament s'ha trobat en nens de dos i tres anys, mentre que l'agrupament d'unitats no relacionades (organització subjectiva) no apareix de manera consistent fins l'adolescència.

Tots aquests plantejaments haurien de considerar-se en el moment de dissenyar situacions d'aprenentatge. Seria necessari que com a formadors promoguéssim en els aprenents l'ús d'estratègies d'organització ja que així estarem potenciant que reorganitzin i reestructurin la informació a aprendre i els serà més fàcil el procés de codificació; al presentar materials de treball hem de tenir present que han d'estimular aquest ús d'estratègies alhora que els hem de facilitar ajudes pedagògiques en aquest camí. No pretenguem que els aprenents transfereixin aquest ús de les estratègies de forma espontània, cal que afavorim varietats de situacions on ells les puguin posar en pràctica tot recordant-los que no hi ha sols una forma d'organització sinó que en són varies i que cal que en seleccionin la més adequada per les condicions de la situació a la que s'enfronten.

A part de les estratègies d'assaig hi ha un altre element fonamental per l'aprenentatge *el coneixement previ*. Aquest coneixement (memòria a llarg termini) influeix de manera determinant en l'adquisició, retenció i evocació d'informació.

Durant els últims anys, la investigació en l'àrea de la psicologia cognoscitiva i instruccional ha emfasitzant el paper del coneixement dels aprenents i la seva relació amb el processament i l'adquisició d'informació. Tot i el debat existent respecte a com està representat el coneixement en la memòria, trobem que hi ha acord en relació amb el principi general que senyala que el que ja se sap - coneixement previ - és de gran importància pel que es desitja saber - coneixement nou.

L'ús de les estratègies de memòria no és sols una qüestió de si l'aprenent posseeix l'estratègia o no, o de si la pot emprar o no, segons la seva edat i el seu nivell de maduració. més aviat, l'ús de les estratègies de memòria interactua de manera complexa amb el coneixement previ de l'aprenent, de tal forma, que és aquest coneixement el que facilita l'adquisició i l'ús d'estratègies de memòria apropiades.

Per a comprendre la relació entre el coneixement previ i l'adquisició de nova informació, és necessari determinar quins aspectes del coneixement base afecten l'execució de la memòria. Quan es tracta de dominis particulars del coneixement s'hauria d'establir com aquests estan estructurats. Així mateix, es considera essencial emprar procediments que permetin identificar els processos de memòria que es posen en funcionament en l'adquisició d'informació i diferenciar entre processos deliberats i processos automàtics de la memòria. D'igual manera, és necessari determinar com les estratègies i els processos canvien amb l'edat, en funció dels continguts i l'estructura del coneixement base.

Seria bo, de cara a tenir present en entorns d'aprenentatge el oferir oportunitats als aprenents per a que assagin o practiquin la informació en condicions òptimes de processament com: Temps suficient, instruccions que centrin l'atenció cap als aspectes rellevants de la informació i de la tasca a realitzar, i materials que els siguin familiars i que tinguin un alt valor significatiu.

5.5.2 Estratègies d'elaboració

Elaborar significa portar a terme activitats que permetin a l'aprenent realitzar alguna construcció simbòlica sobre la informació que està tractant d'aprendre amb el propòsit de fer-la significativa. Aquestes estratègies suposen l'ús de procediments de gestió de la informació, que permetin establir algun tipus de relació o connexió entre les diferents parts de la nova informació i els coneixements previs de l'aprenent. Aquestes construccions es poden assolir mitjançant dos tipus

d'elaboracions: Imaginàries i verbals. Per a poder crear elaboracions efectives, és necessari involucrar-se activament en el processament de la informació que es desitja aprendre.

Les estratègies d'elaboració s'empren, generalment, quan la informació nova careix de significat per l'aprenent com pot ser el cas de definicions de conceptes, pronunciació de paraules en llengües estrangeres, fórmules, etc. En aquest cas, és convenient ensenyar als aprenents a utilitzar alguns elements del material i a assignar-los significat mitjançant activitats com la creació d'una frase o d'una oració, l'establiment de relacions basades en característiques específiques del material o la formació d'imatges mentals.

Quan les estratègies d'elaboració s'apliquen a tasques més complexes com l'aprenentatge d'informació continguda en textos, les activitats per elaborar sobre el material inclouen: Parafrazeig, resums amb pròpies paraules, crear analogies, fer inferències, extreure conclusions, relacionar la informació que es rep amb el coneixement previ, emprar mètodes de comparació, establir relacions de causa/efecte, fer prediccions i verificar-les (Weinstein, C.E., Ridley, D.S., Dahl, T. i Weber, D.S. 1988-1989).

L'objectiu principal de les estratègies d'elaboració és integrar la informació nova, la que es rep, amb el coneixement previ, és a dir, transferir el coneixement emmagatzemat a la memòria a llarg termini a la memòria de treball i assimilar la informació que arriba a la ja existent.

L'elaboració és una estratègia molt eficaç, tot i això, els seus efectes varien i podria dir-se que estan en funció de les característiques de l'aprenent, de la naturalesa dels materials i de la tasca criteri.

Una de les estratègies d'elaboració més examinada és l'ús d'imatges mentals. En l'aprenentatge de parelles de paraules la formació de la imatge involucra tant la relació entre les dues unitats de la parella com la seva representació, de manera tal, que l'aprenent que aprèn les parelles, al escoltar o llegir una de les unitats que conforma la parella, pot evocar l'altre.

A partir dels resultats de recerques realitzades en l'àrea de les estratègies d'elaboració, s'han distingit entre *estratègies d'elaboració imaginària induïdes*, aquelles generades per l'aprenent i emprades per a associar unitats d'informació

mitjançant l'ús d'imatges mentals i *estratègies d'elaboració imaginària imposades*, aquelles en les que el docent proveu la imatge i els aprenents la empran per a associar les unitats d'informació rebudes.

S'ha trobat que les imatges imposades tendeixen a incrementar l'aprenentatge en nens, però que les imatges induïdes són més efectives en adolescents i adults. Aparentment, els nens no estan en capacitat de generar les seves pròpies imatges, però sí poden emprar amb èxit les que els ofereix el docent. Igualment, s'ha trobat que existeixen diferències individuals en l'ús d'estratègies d'elaboració imaginària, i que la proporció d'aprenents que informen d'haver emprat aquest tipus d'estratègia, incrementa a mesura que els aprenents es fan majors i que l'ús d'estratègies d'elaboració imaginària està consistentment associat amb l'execució en tasques d'aprenentatge d'alt nivell.

Les estratègies d'elaboració imaginària també es poden emprar per a aprendre textos. Els estudis realitzats en aquesta àrea han trobat que les imatges no faciliten l'aprenentatge d'informació continguda en textos quan els aprenents són molt petits, però quan se'ls donen instruccions i/o entrenament en la formació d'imatges, s'ha trobat que aquestes incrementen l'aprenentatge dels aprenents independentment de la seva edat.

En una revisió d'estudis realitzats sobre la comprensió de textos, Tierney i Cunningham (1984) conclouen que les estratègies d'elaboració imaginària no sempre ajuden a aprendre la informació dels textos. Quan aquests són molt llargs, és difícil assolir que els aprenents mantinguin l'estratègia. Els estudiants que no aprenen amb l'ajuda de dibuixos, tampoc semblen beneficiar-se de l'ús d'aquesta estratègia.

En línies generals, les estratègies d'elaboració imaginària constitueixen una eina molt útil per a comprendre i aprendre de textos. És una activitat mental que ens permet realitzar construccions simbòliques sobre la informació que intentem aprendre amb la finalitat de fer-la significativa.

Atesos els plantejaments fins ara exposats, ens permetem fer les següents suggerències en el marc instruccional: Cal oferir oportunitats a als aprenents per a que s'involucrin activament en el processament de la informació a ser apresada mitjançant la formació d'imatges mentals tot ensenyant als estudiants a emprar

elements dels materials i a assignar-los significat mitjançant activitats mentals que els permetin la generació de frases, oracions o imatges.

Les estratègies d'elaboració verbal es refereixen bàsicament a aquelles estratègies utilitzades per a aprendre informació continguda en textos. Tals estratègies tenen com objectiu la formació d'un vincle entre informació ja apresada (coneixement previ) i la continguda en el text (coneixement nou) amb la finalitat d'incrementar el seu processament i, en conseqüència, la seva comprensió i el seu aprenentatge. Aquestes estratègies inclouen: Parafrasseig, fer inferències, relacionar el contingut amb el coneixement previ, utilitzar l'estructura del text i resumir, entre altres. A continuació oferim informació referida a cada una d'aquestes estratègies.

Existeix una vinculació estreta i important entre el llenguatge oral i la comprensió de textos, ja que el coneixement del llenguatge que els aprenents posen en joc en una situació de lectura o d'aprenentatge constitueix un factor determinant per a la comprensió. Una de les estratègies que permet als aprenents involucrar-se en activitats d'elaboració verbal és parafrasejar. Aquesta estratègia requereix que el lector o l'aprenent utilitzi les seves pròpies paraules per a reconstruir la informació continguda en un text emprant vocabulari, frases o oracions diferents a les del text, però equivalents en significat. Després haurà de reestructurar la informació de manera global amb la finalitat de conformar un recompte personal sobre el mateix. Al parafrasejar un text, el lector hauria de centrar la seva atenció en els aspectes més importants de la informació continguda en ell. Parafrasejar, aparentment, és una estratègia senzilla; tot i això, per a poder parafrasejar correctament el contingut d'un text, el lector ha de: Comprendre el text, identificar i extreure la informació important, utilitzar paraules, frases i oracions equivalents en significat a la informació detectada com rellevant, reorganitzar o reestructurar, de forma global, el contingut del text i preveure un recompte personal sobre el contingut, ja sia de forma oral o escrita.

Com es pot observar dels passos assenyalats, és molt important que el lector compregui el text. Aquest és el primer pas. Ningú pot explicar amb les seves pròpies paraules una cosa que no ha comprès. L'ús del parafrasseig com estratègia d'elaboració constitueix una forma d'enriquiment del llenguatge. Si s'ha d'emprar vocabulari, frases i oracions equivalents en significat al emprat en el text original, és molt probable que es vegi obligat a buscar i a utilitzar un altre vocabulari, unes altres frases i oracions diferents a les del text. En els estudis realitzats amb el propòsit d'examinar l'efectivitat de l'ús d'aquesta estratègia en la comprensió i

L'aprenentatge d'informació continguda en materials escrits, s'ha trobat que al utilitzar el parafrasseig com una estratègia d'elaboració durant la lectura d'un text i posteriorment a ella, els aprenents rendeixen més en proves de comprensió i d'aprenentatge que aquells que s'involucren en altres activitats d'elaboració com fer dibuixos o respondre preguntes, o que no realitzen alguna d'aquestes activitats.

L'habilitat per a fer inferències és considerada com una estratègia fonamental per a la comprensió de textos. L'elaboració d'inferències constitueix una estratègia que té com a propòsit construir significat. Quan s'infereix informació d'un text, es porta a terme un procés constructiu: El lector expandeix el coneixement mitjançant la proposició d'hipòtesi sobre el significat del text, en un esforç per a assolir la seva comprensió.

Diferents autors han senyalat que l'elaboració d'inferències facilita la comprensió d'informació presentada en un text i que aquest procés constitueix una part integral de la comprensió i el record d'informació continguda en textos. Igualment, s'ha establert com aspecte important d'aquest procés, que les inferències no sols serveixen per a establir relacions entre els diferents elements d'un text, sinó que són fonamentalment útils per a integrar la informació del text amb el coneixement previ.

Stein i Policastro (1984) desenvoluparen un model de la comprensió de contes i una classificació de les inferències. Aquests autors senyalen que el lector empra la informació continguda en un text narratiu com punt de partida para desenvolupar una representació la qual inclou la informació disponible sobre les relacions entre els events. Quan aquestes connexions no són explícites en el text, han de construir-se per a poder assolir una representació coherent del mateix. Stein i Policastro classifiquen les inferències en tres tipus:

- *Inferències lògiques*, requereixen la construcció de les relacions bàsiques causals entre els events del text, el com i el per què de la història.
- *Inferències d'informació limitada*, determinades per la informació en el text i referides a alguna informació específica continguda en ell.
- *Inferències elaboratives*, consistents amb el text però no determinades per la informació continguda en ell.

Existeix abundant literatura que evidencia l'habilitat bàsica dels individus per "anar més enllà de la informació" i extreure conclusions a partir de la informació rebuda.

En proves de memòria o de record, s'ha trobat que els individus reconeixen falsament oracions no llegides, però que són la seqüència lògica del llegit.

És important promoure en els estudiants la generació d'inferències, per a que aprenguin a "anar més enllà" de la informació rebuda. En aquest sentit, és convenient emprar materials que facilitin l'ús d'aquesta estratègia, d'aquesta forma, els estudiants podran establir relacions internes entre el coneixement previ i la informació no explícita en el text.

Atès que aquesta estratègia no és molt fàcil d'aplicar i, pel general, els aprenents no es troben familiaritzats amb ella, el docent o agent educatiu, ha de procurar promoure el seu ús mitjançant preguntes que els obliguin a reflexionar i a pensar sobre el contingut del material. Aquestes preguntes no han de ser contestades a partir de la informació explícitament expressada en el text; pel contrari, les respostes han de ser construïdes o inferides a partir de les relacions que l'estudiant te que establir entre el seu coneixement previ i la informació que no està en el text.

Investigacions recents sobre la naturalesa i el paper del coneixement previ en la comprensió evidencien que aquest coneixement, que els individus aporten a una situació d'aprenentatge, influeix sobre el com i el quant es compren, s'aprèn i es reté.

El coneixement previ conformat en esquemes constitueix un dels elements teòrics que ha contribuït al desenvolupament d'una nova forma d'abordar la comprensió. Un esquema és una estructura abstracta de dades en la memòria a llarg termini (MLP), és el coneixement organitzat que tenim emmagatzemat en el nostra sistema de memòria permanent. Es diu que és estructurada perquè inclou els conceptes constituents i les relacions entre ells i és abstracte perquè pot cobrir un ampli rang de textos, situacions i events que difereixen en les seves particularitats.

En el cas de la comprensió de textos, en particular, els esquemes contenen "espais" que poden omplir-se amb informació del text o a partir d'experiències freqüents. Segons la teoria de l'esquema, la comprensió és un assumpte d'activació o de construcció d'un esquema que ofereix una explicació coherent de les relacions entre els events referits a un text. Els esquemes poden complir varies funcions:

- Proveeixen d'una estructura que permet assimilar la informació que es rep.
- Dirigeixen l'atenció del lector ja que li permeten determinar quins són els aspectes més importants del text.

- Permeten l'elaboració d'inferències.
- Ajuden a l'aprenent a buscar informació en el seu sistema de memòria.
- Faciliten la integració d'informació.
- Permeten la reconstrucció inferencial.

En recerques realitzades per a examinar el paper del coneixement previ en la comprensió i el record d'informació, s'ha trobat que els individus amb poc coneixement sobre un tòpic en particular rendeixen menys en proves de comprensió i de record que aquells amb major quantitat de coneixement, igualment suggereixen que no tant sols la presència de coneixement influeix en la comprensió i el record d'informació, sinó també, la extensió i la qualitat del coneixement relatiu al tòpic.

L'activació del coneixement previ és determinant pel què s'aprèn i es recorda, per això és important que els agents educatius facilitin la activació d'esquemes de coneixement apropiats ja que aquests ofereixen un marc semàntic per a interpretar i assimilar la informació nova. La generació d'esquemes d'interpretació incrementa les probabilitats de que el contingut dels materials sia codificat amb èxit.

Els textos posseeixen característiques pròpies. Els materials en prosa generen resultats d'aprenentatge diferents als de materials verbals simples (vocables) inclòs sota condicions d'aprenentatge similars. Aquesta diferència és deguda principalment al fet de que els materials en prosa posseeixen una estructura més complexa i involucren nivells majors d'abstracció. atès que la majoria de les tasques d'aprenentatge en contextos acadèmics impliquen la comprensió d'aquest tipus de materials, és a dir, en prosa, els investigadors interessats en aquesta àrea han tractat de determinar si el coneixement i la utilització de l'estructura del text per part dels aprenents, facilita o incrementa la comprensió i l'aprenentatge de la informació continguda en ell. Aquest coneixement de l'estructura del text es refereix a l'organització dels seus elements i les regles que prescriuen aquestes disposicions (Beltrán, J.A. 1993).

S'han identificat tres nivells en un text: *L'estructura d'alt nivell (macroestructura)*, *les idees principals (macroproposicions)* i *les idees secundàries (microproposicions)*. Els textos millor estructurats són els que millor es comprenen i es retenen.

La *macroestructura* és el patró organitzacional d'un text, es pot caracteritzar d'acord amb el tipus d'estructura que interrelaciona els tòpics abordats en ell. Aquest tipus d'estructura ha rebut diferents denominacions: Estructures esquemàtiques (Kintsch, W. i Dijk, V. 1978), esquema textual (Meyer, B.F.J,

Brandt, D.M. i Bluth, G.J. 1980) i planes generals (Meyer, B.F.J. 1975). Meyer ha identificat cinc tipus de macroestructures: Antecedent/conseqüent, comparació, agrupació, descripció i resposta.

- L'estructura antecedent/conseqüent és aquella que mostra la relació causal entre els tòpics d'un text, és a dir, un antecedent amb una conseqüència.
- L'estructura de comparació senyala les semblances i les diferències entre dos o més tòpics.
- L'estructura d'agrupació és aquella que evidencia com es relacionen les idees i els events i es conformen en un grup sobre la base dels elements que tenen en comú.
- Els textos organitzats amb una estructura descriptiva presenten un tòpic i ofereixen més informació sobre el tema amb atributs, explicacions o ambientació.
- La macroestructura de resposta inclou formats de pregunta/resposta i de problema/solució.

Els estudis realitzats per a examinar la influència d'aquest nivell d'estructures evidencien que la habilitat per a reconèixer i la seva utilització per part dels individus, està altament relacionada amb la comprensió de textos i que aquestes estructures, ja sia que estiguin expressades explícitament en el text o no, influeixen en la comprensió i en el record. Tot i que les estructures de text més estudiades són les dels textos narratius, també s'han examinat les estructures dels textos descriptius.

Els textos narratius es caracteritzen perquè fan referència a una informació sobre algun tòpic amb la característica més important que transcorre en un temps determinat. En aquest sentit, els textos narratius es refereixen a fets, successos, events, processos. Els textos narratius tenen un patró organitzacional que consisteix en la presentació d'un problema, l'acció-reacció per resoldre'l i el desenllaç final.

Els textos descriptius, per la seva part, intenten definir, descriure, comparar, explicar, relacionar, classificar, valorar o hipotetitzar conceptes referits a objectes o fets. Els textos descriptius tendeixen a estar estructurats per un plantejament del tema, el seu desenvolupament basat en argumentacions i unes conclusions o síntesi (Hernández; P. i García, L.A. 1991).

Un altre nivell d'anàlisi del text el constitueix la *idea principal*, la *idea central* o el *nivell de les macroproposicions*. Diversos estudis realitzats amb diferents tipus de

textos, tasques de comprensió i de record i subjectes, han trobat que les macroproposicions es recorden més que les microproposicions o detalls.

Les macroproposicions o idees principals conformen la macroestructura d'un text. En els textos ben estructurats, aquestes idees s'enuncien de forma explícita. En textos mal estructurats, les idees principals s'han d'inferir a partir de les idees secundàries o microproposicions mitjançant processos d'eliminació, generalització i construcció.

Els estudis realitzats en relació amb el reconeixement i l'ús de l'estructura del text en la comprensió i el record d'informació continguda en textos, suggereixen que quan el text està organitzat lògicament amb les seves idees principals i secundàries estructurades de forma coherent, els lectors no sols el processen més ràpidament, sinó que el comprenen millor i el retenen més. Si, pel contrari, el text presenta les idees de forma desordenada, els lectors el processen més lentament degut a que es veuen obligats a generar activitats de reorganització de la informació amb la finalitat de comprendre'l millor.

S'ha trobat que el reconeixement i la identificació de l'estructura del text constitueix una activitat fonamental per a la seva comprensió, en tal sentit, és convenient que els agents educadors ensenyin als estudiants a reconèixer i identificar diferents tipus d'estructura de textos, de tal manera, que puguin saber què esperar d'un text en particular. L'estructura del text i el seu reconeixement i identificació influeixen en la quantitat d'informació recordada per l'estudiant, alhora que ajuden a la comprensió del seu contingut i desenvolupen un esquema que permet l'assimilació de la informació rebuda.

Seria bo mostrar als aprenents que mitjançant interrogants poden identificar les estructures dels textos.

Tipus estructura text	Interrogant
Descriptiu	Describeix el text què és alguna cosa?
Seqüencial o procedimental	Diu el text com fer alguna cosa?
Enumeratiu	Dona el text una llista específica de coses relacionades amb el títol i les descriu?
Causa/efecte	Dona el text raons per les quals algun fet passa?
Problema/solució	Estableix el text algun tipus de problema relacionat amb el títol i ofereix solucions?
Comparació	Ensenya el text les semblances i/o les diferències entre dos títols?

L'estratègia de resum consisteix en expressar per escrit i de manera simplificada la informació continguda en un text, amb paraules pròpies, un cop que s'ha llegit, aïllant i ressaltant tant sols aquelles seccions o segments que contenen informació important.

La informació inclosa i la omesa en el resum d'un text revela aspectes del què s'ha compres i s'ha recordat, així com també, evidències sobre les destreses per a elaborar resums. L'habilitat per a resumir el contingut d'un material és de gran utilitat per a la comprensió i l'aprenentatge, particularment en contextos acadèmics.

Un dels treballs més importants sobre el resum el constitueix el realitzat per Brown, Campione i Day (1981). Aquests autors senyalen que els lectors experts empen amb molta freqüència l'estratègia de resumir per comprovar el seu nivell de comprensió, tasca que no és tan fàcil pels lectors més novells. Després d'analitzar molts exemples de resums elaborats per lectors experts i novells, aquests autors identifiquen les següents regles bàsiques per elaborar un bon resum:

- Cal eliminar material trivial i/o material important però redundant.
- Cal substituir una llista de termes per una categoria o terme inclusiu o una seqüència d'accions per una acció general
- Cal proporcionar una síntesi del paràgraf. Consisteix en la selecció de l'oració principal explícita, i en el cas que no existeixi una oració principal explícita, s'haurà de construir.

Aquestes operacions són molt similars a les macro-regles que Kintsch i Van Dijk descriuen com les operacions bàsiques involucrades en la comprensió i el record de materials en prosa: *eliminació, generalització, integració i construcció*.

Totes aquestes activitats contribueixen a que l'aprenent elabori activament la informació continguda en un text, el qual com ho evidencien diverses investigacions realitzades, facilita la seva comprensió, aprenentatge i retenció. Les troballes descrites en la literatura indiquen que els estudiants que reben el resum d'un text abans o després de llegir-lo, recorden millor el seu contingut en comparació amb aquells que no el reben. Els estudiants que elaboren resums dels textos llegits, recorden més informació que els que no ho fan.

Estratègies d'organització

Les estratègies d'organització que podem emprar per a comprendre, aprendre, retenir i evocar informació continguda en textos. Aquestes estratègies es diferencien de les referides en l'apartat sobre les estratègies d'assaig en que ens permeten organitzar la informació continguda en textos, un cop processada i elaborada.

Quan les estratègies d'organització s'apliquen a tasques d'aprenentatge més complexes com la comprensió i l'aprenentatge de textos, s'utilitza un altre tipus d'estratègia amb la finalitat de facilitar la codificació, l'emmagatzematge i el record de la informació. Aquestes estratègies són, entre altres, identificar les idees principals i secundàries d'un text o construir representacions gràfiques com esquemes o mapes de conceptes, etc. Les representacions gràfiques són il·lustracions visuals de materials en prosa. Moltes representacions d'aquest tipus són familiars: Diagrames de flux, esquemes, mapes conceptuals, xarxes semàntiques, matrius de comparació, etc. Generalment, aquestes representacions constitueixen l'esquema organitzacional subjacent al text i són importants perquè ajuden a l'aprenent a comprendre, resumir, organitzar i sintetitzar idees complexes de manera que, en molts casos, sobrepassen la informació continguda en enunciats de tipus verbal, ja que inclouen conceptes claus i les seves relacions, oferint una visió global de la informació que les paraules per si soles no assoleixen. A continuació ens referirem a algunes de les estratègies d'organització de la informació continguda en textos.

Els esquemes afavoreixen l'organització de la informació i faciliten el seu record. L'elaboració d'esquemes és una estratègia que requereix un processament semàntic de la informació ja que exigeix construir una representació alternativa del material. Els esquemes involucren la denominació i, quan és apropiat, l'agrupament de conceptes i la descripció de les relacions entre ells per línies que reflexin diferents tipus de relacions.

Una altre de les estratègies d'organització la constitueix l'elaboració de mapes de conceptes o xarxes semàntiques. Aquesta estratègia permet identificar i representar visualment les relacions més importants entre les idees d'un text.

En síntesi, es pot assenyalar que les estratègies d'organització són fonamentals per l'assoliment d'un aprenentatge efectiu, ja que l'ús d'aquestes estratègies permet:

L'organització de la informació mitjançant la imposició d'una estructura per part de l'aprenent, la identificació de la macroestructura del text, la construcció d'una representació gràfica alternativa del material a aprendre, la visualització de la organització general de la informació i la reconstrucció de la informació.

En la revisió de les estratègies presentades es pot observar que l'adquisició de coneixement és un procés complex, actiu, constructiu, orientat cap a fites i interactiu. L'esmentat procés és el resultat de la interacció de quatre factors o elements: Les característiques de l'aprenent, les activitats que realitza, els materials d'aprenentatge i la tasca que es porta a terme amb l'esmentat material. És a dir, l'aprenentatge està en funció de les característiques de qui aprèn, dels seus coneixements, de les seves expectatives, interessos i motivacions, de les propietats estructurals dels materials, de la informació que rep i de la manera com es dissenya la instrucció amb la finalitat de brindar oportunitats que permetin la interacció efectiva dels elements components involucrats en el procés.

Ús estratègic de procediments

L'ús estratègic de procediments suposa la utilització de procediments com planificació, monitorització i avaluació de la pròpia actuació cognitiva per tal de regular el procés cognitiu seguit en la resolució d'una tasca. En aquests sentit, pressuposen l'existència de coneixements previs sobre la nova informació o contingut a aprendre, el coneixement conceptual i procedimental dels procediments d'elaboració i organització de la informació, el coneixement d'aquesta estructura interna d'aquesta informació, i, per últim, tenen com a característica definidora un cert grau de consciència o coneixement del propi funcionament cognitiu, en base al qual, prendre decisions més o menys estratègiques.

Per últim és important precisar, que aquests diferents tipus d'estratègies tenen una organització jeràrquica, i al mateix temps concèntrica. Cada tipologia d'usos d'estratègics es situa dins de la seva immediata superior, de tal manera, que no es pot assolir un ús estratègic determinat sense disposar del coneixement conceptual i procedimental de la tipologia inferior. Aquesta organització permet explicar també la possibilitat que procediments que en principi es podrien adscriure a un ús estratègic elaboratiu o fins i tot repetitiu, en funció de les característiques de la situació d'ensenyament i aprenentatge, siguin utilitzats estratègicament per tal de gestionar la informació. (Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Gimeno, X., Palma, M. i Pérez, M.L. 1992)

5.6 Ensenyar estratègies d'aprenentatge

Des dels inicis del desenvolupament de l'àrea de les estratègies d'aprenentatge, hi ha hagut un debat entre els investigadors sobre quin coneixement de les estratègies és més important, si el general o l'específic. Des d'una perspectiva conciliadora, seria important que els agents instruccionals tinguessin present que ambdós coneixements no són excloents sinó complementaris i que tan important és tenir coneixement general de les estratègies com tenir coneixement específic, ja que ambdós tipus de coneixement han d'aplicar-se a l'hora d'adquirir informació, emmagatzemar-la, resoldre problemes o tasques de qualsevol tipus.

El coneixement específic de les estratègies es refereix a que cada una de les estratègies està vinculada amb un tipus de coneixement en particular. S'espera que un aprenent expert posseeixi més coneixement sobre quan utilitzar una estratègia, el tipus i la quantitat de material que pot aprendre utilitzant-la i l'interval de retenció apropiat que li ofereix el seu ús. El coneixement específic de les estratègies varia àmpliament d'un aprenent a un altra i, inclòs, és diferent entre els aprenents experts, els quals exhibeixen un coneixement estratègic específic diferent depenent de la naturalesa dels materials i de les característiques de la tasca d'aprenentatge.

Recentment, alguns investigadors s'han dedicat a l'estudi de les estratègies vinculades a un domini específic del coneixement: En la escriptura (Camps, A. i Castelló, M., 1996), en la comprensió de la lectura (Alonso Tapia, J. i Carriedo, N. 1996), en Ciències Naturals (Pozo, J.I. i Gómez, M.A. 1996), i en Matemàtiques (Barberá, E. i Gómez-Granell, C. 1996).

Les estratègies, doncs, haurien ensenyar-se integrades en contextos i continguts d'aprenentatge específics. En aquest sentit, és necessari que els agents educatius es converteixin en aprenents i agents estratègics capaços de generar espais mentals propis en els alumnes per a que introdueixin ajuts pedagògics en forma de preguntes sobre què, com, quan i perquè van a aprendre, en lloc de fer-ho mecànicament. Es tracta d'ajudar-los a reflexionar sobre el seu propi procés d'aprenentatge i sobre les decisions que prenen en la seva planificació, execució i avaluació. Amb paraules de Pozo (1996):

"Es necesario que perciban que esa reflexión es parte de su tarea de aprendices, que aprender requiere no sólo adquirir nueva información y conocimientos, sino preguntarse cómo lo he hecho y cómo lo puedo hacer mejor".

En aquest context, Monereo formula tres grans objectius de l'ensenyament estratègic (Monereo, C. a Pérez Cabaní, M.L., 1997).

1. Millorar el coneixement conceptual i procedimental de l'estudiant respecte a la matèria tractada. Això inclou l'ensenyament de procediments específics i disciplinars i interdisciplinars o d'aprenentatge.
2. Augmentar la consciència de l'aprenent sobre les operacions i decisions mentals que realitza quan aprèn d'un contingut o resol una tasca. Es tracta de desenvolupar la seva capacitat *metacognitiva*.
3. Afavorir el coneixement i l'*anàlisi de les condicions* en les que es produeix la resolució d'un determinat tipus de tasca o l'aprenentatge d'un tipus específic de contingut. Es busca aconseguir la transferència de les estratègies emprades a noves situacions d'aprenentatge gràcies al reconeixement de condicions similars.

Per tal de desenvolupar aquests objectius Castelló i Monereo (1997) proposen tres nivells d'intervenció del docent en l'ensenyament de les estratègies d'aprenentatge:

- En la programació de les accions didàctiques.
- En el desenvolupament col·lectiu de les sessions d'aprenentatge.
- En la interacció individual professor/ material/ alumne.

En la programació de les accions didàctiques: Aquest primer nivell d'intervenció, tracta d'assegurar en la programació de les accions didàctiques la presència dels següents elements:

- Una equilibrada presència de continguts conceptuals, procedimentals i actitudinals, a partir dels objectius establerts d'aprenentatge
- Procediments generals i interdisciplinars, és a dir vinculats a més d'una disciplina i amb una utilitat explícita per aprendre a aprendre.
- Situacions d'ensenyament i aprenentatge variades i funcionals, és a dir que suposin diferents contextos de realització, per a ajudar als alumnes a prendre consciència de les condicions rellevants de les situacions d'aprenentatge i transferir el seu aprenentatge.
- Objectius i activitats que promoguin la reflexió sobre el procés general seguit al resoldre les tasques i sobre el propi procés d'aprenentatge i de presa de decisions en situacions particulars.
- Activitats d'aplicació guiada dels procediments que s'han d'aprendre.
- Activitats que permetin manifestar als alumnes el que ja saben.
- Objectius i activitats que permetin explícitament establir relacions entre les diferents parts de la informació i entre la nova informació i el que ja saben els alumnes.
- Seqüència d'activitats que afavoreixin el pas de la regulació externa a la regulació interna de l'aprenent, per a que pugui prendre les decisions sobre com realitzar les activitats i resoldre les demandes d'aprenentatge.

En el desenvolupament col·lectiu de les sessions d'aprenentatge. Aquest segon nivell es refereix a la intervenció en activitats col·lectives dirigides a tot un grup. Es tracta d'oferir les ajudes necessàries per a la comprensió dels objectius, l'organització i comprensió dels continguts i l'atribució de significats, afavorint la consciència metacognitiva i un major control sobre els propis processos d'aprenentatge, fins assolir progressivament un nivell d'autonomia que permeti prendre decisions i transferir els coneixements i estratègies a noves situacions. L'agent educatiu a de procurar oferir les següents ajudes:

- Explicacions al iniciar un tema, o unitat d'informació.
- Explicitació dels objectius que es persegueixen o negociació dels mateixos amb els aprenents.
- Instruccions per afavorir la realització de tasques o activitats d'aprenentatge.
- Decisions sobre el tipus d'estratègies a emprar per organitzar els continguts, afavorir la comprensió i guiar als aprenents cap a la consecució dels objectius.

En la interacció individual professor/ material/ alumne. La intervenció en aquest nivell dependrà de les característiques de cada situació d'aprenentatge i dels aprenents en particular.

- Verificar si l'aprenent ha comprès el sentit i significat de la activitat, demanant que formuli els interrogants necessaris per clarificar els seus dubtes.
- Adequar-se a les característiques de cada alumne respectant els processos personals.
- Donar el temps i espai necessari per a que els aprenents puguin planificar i expressar el que creuen que han de fer i com ho faran, és a dir les decisions que prendran.
- Ajudar a l'aprenent a reflexionar i identificar les situacions rellevants de cada activitat, per a que aprengui a prendre decisions estratègiques i planifiqui la seva actuació.
- Facilitar la reflexió sobre el procés seguit i la relació amb el resultat d'aprenentatge obtingut.

A continuació, incloem un apartat que tracta sobre les ajudes instruccionals que es poden oferir als aprenents per tal d'enfrontar-se a l'activitat d'aprenentatge de forma guiada. Veurem com determinades ajudes poden afavorir un tipus d'aprenentatge de caràcter més superficial o més profund.

5.7 Ajudes instruccionals

Atès que un dels mitjans amb més freqüència emprats en els ambient acadèmics formals i informals és el text escrit, l'aprenent ha de desenvolupar habilitats i destreses que li permetin processar adequadament la informació continguda en ells amb la finalitat d'assolir la seva comprensió i aprenentatge.

L'aprenentatge involucra processos que promouen l'emmagatzematge, a la memòria, del material après i la capacitat de recuperar aquests continguts amb la fita d'aplicar-los. En aquest sentit, es pot afirmar que, per aprendre un text, l'aprenent no pot ser un simple receptor de la informació, sinó que pel contrari, ha de processar-la, reorganitzar-la i transformar-la activament, ja que l'aprenentatge de nous coneixements suposa una activació de conceptes i procediments ja coneguts relacionats amb aquesta nova informació per tal de donar-li significat.

Els productes de naturalesa informativa varien respecte als tipus de continguts que es processen i, en tal sentit, *la informació resultant pot ser textual, interpretada o construïda*. En la *informació textual*, els aprenents reproduïen la informació, és a dir, repeteixen la informació continguda en els materials d'estudi, és una informació literal, molt cenyida al contingut del text. En la *informació interpretada*, els aprenents parafrasegen la informació que han estudiat i ressalten els aspectes principals dels textos que han llegit. I finalment en la *informació construïda*, els aprenents estableixen relacions i connexions entre les diferents parts del text, així com també, elaboren inferències, extreuen conclusions i fan comparacions entre la informació dels materials d'aprenentatge i el seu coneixement previ. Aquest últim tipus de coneixement és el que nosaltres pensem que els aprenents han d'assolir.

Els tres tipus d'informació són importants, però cada un en el seu nivell. Es podria dir que la informació construïda és la de major rellevància, perquè és la que d'alguna manera perdurarà en el sistema de memòria dels aprenents. En tal sentit, seria convenient ensenyar-los les diferències entre aquests tres tipus d'informació i quina és la funció i utilitat de cada una d'elles. En relació amb els productes obtinguts pels aprenents, és important ensenyar-los que el nivell de reconeixement és un primer nivell d'aprenentatge, però que no és suficient, si es desitgen desenvolupar habilitats de nivell superior. Un segon nivell seria el d'aplicació d'estratègies amb la finalitat d'elaborar informació en un context determinat i, finalment, un tercer nivell estaria format per la generalització de l'estratègia a diferents tipus de context i amb diversos tipus de materials.

En els últims anys, se li ha atès molta importància al anàlisi dels processos cognoscitius involucrats en la comprensió i l'aprenentatge de textos. Diversos investigadors interessats en aquesta problemàtica han enfocat la comprensió del què es llegeix: Com la interacció entre un missatge lingüístic i el món de coneixement de l'individu (Royer, J. i Cunningham, D. 1981), com els processos que succeeixen quan les idees passen d'una pàgina impresa a la ment d'una persona (Anderson, R.C. 1972), com un procés interactiu que depèn de diversos subprocessos cognoscitius, lingüístics i perceptius (Hall, W.S. 1989). Evidentment, totes aquestes formes d'interpretar la comprensió lectora d'un text coincideixen en assenyalar que la comprensió és el resultat del diàleg que s'estableix entre un lector i un escriptor a través d'un text. Tot i això, aquest diàleg no sempre succeeix de manera fluida i la comprensió es veu dificultada per la intervenció de varies variables que afecten al procés. Dins els àmbits del disseny instruccional, com perspectiva que pretén cercar solucions als problemes de caire instruccional, s'han desenvolupat models que intenten representar el procés d'interacció que es dona en la comprensió de textos, activitat inherent a la majoria de tasques d'aprenentatge.

Un dels models proposats és el de Rothkopf (1982), qui afirma que es poden induir diferents tipus d'operacions de processament, mitjançant l'ús del què ha denominat *ajudes annexes* com, per exemple, les preguntes, els objectius d'instrucció, els encapçalaments, els organitzadors previs, les il·lustracions i les instruccions verbals.

Aquestes ajudes indueixen a l'aprenent a portar a terme un conjunt d'operacions d'elaboració i de transformació de la informació continguda en el text. És a dir, un text pot ser processat de diferents maneres, segons les operacions de transformació que s'indueixin emprant per a tal fita les ajudes annexes. A aquestes activitats, que ha de realitzar l'aprenent davant el contingut d'un material d'ensenyament, Rothkopf les denomina *demandes de la tasca* i constitueixen les operacions bàsiques de transformació dels *estímuls nominals*, (la informació tal i com apareix en el text) en *estímuls efectius* (tal i com afecten les estructures de coneixement de l'estudiant).

En aquest context, les ajudes constitueixen un recurs molt valuós per a ajudar a l'aprenent a processar informació. Són una de les eines bàsiques del docent per a propiciar la interacció en el context d'aprenentatge i conformen un tipus de recurs

que la majoria dels textos incorporen, amb la finalitat d'ajudar a l'estudiant a repassar el contingut.

Un dels conceptes rellevants en l'àrea de les ajudes annexes és el d'activitat matemagènica. La hipòtesi matemagènica estableix que els aprenents que aconseguen ajudes mentre llegeixen un text, comencen a processar-lo de manera diferent i de forma més completa. Matemagènica és una paraula acunyata per Rothkopf, deriva de les arrels gregues *mathema* (aprenentatge), allò que s'aprèn i *gignesthai* (néixer), per tant, les activitat matemagèniques són totes aquelles operacions que neixen per generar aprenentatge. Els materials instruccionals, per si sols, no tenen major rellevància per l'aprenentatge, si no hi ha present la participació activa dels individus front aquests. Les accions de l'aprenent juguen un paper molt important en la determinació del què s'aprèn i d'aquests actes, que en podem anomenar disposició per aprendre, atenció processadors d'informació, coneixements previs, etc. cauen dins els amplis límits del terme activitat matemagènica.

Aquest enfoc difereix dels anomenats models cognoscitius del procés de lectura, segons Rothkopf perquè tot i que tots els enfocaments parteixen de l'individu com a transformador de la informació, els models cognoscitius emfasitzen els components fixes dels processos de lectura determinats pels aparells bàsics sensorials, cognoscitius i lingüístics, mentre que l'enfocament matemagènic destaca els components variables d'aquest procés. La recerca de processament de la informació suposa que els processos de lectura són iguals en tots els lectors o que poden variar d'acord amb l'etapa de processament, mentre que la recerca en activitats matemagèniques parteix del supòsit que els processos són diferents entre i dins dels lectors doncs pren com a punt de partida que tota activitat humana és flexible i adaptativa.

Les ajudes que introdueixen activitats matemagèniques són recursos manipulats per l'ambient instruccional i a compleixen dos grans objectius: Funcionen com a material complementari al oferir informació addicional al text alhora que modifiquen, desenvolupen i mantenen processos efectius de lectura.

Les investigacions en l'àrea de les ajudes annexes s'han realitzat sota el supòsit de que actuen com a directrius orientadores, modificant la manera en com l'aprenent processa la informació i facilitant tan el seu aprenentatge com la seva retenció. Aquest supòsit està vinculat a altres conceptes rellevants com són el concepte

d'aprenentatge intencional i aprenentatge incidental i el concepte dels efectes directes o indirectes de l'ús de les ajudes. S'entén per aprenentatge intencional la informació apresada d'un text acompanyat per algun tipus d'ajut (pregunta, instruccions verbals, etc.). Per altre banda, s'entén per aprenentatge incidental a la informació apresada d'un text no focalitzada per l'ajuda.

En relació als efectes de les ajudes com a generadores d'activitat s'ha trobat que els aprenents que reben ajudes abans del text aprenen aproximadament igual quantitat d'informació que els que les reben després i que ambdós grups aprenen major quantitat de material focalitzat per les ajudes que el grup que sols llegeix el text sense cap tipus d'ajut. Aquest efecte s'ha denominat efecte directe. De la mateixa manera, els resultats de les recerques evidencien que els aprenents que reben ajut després del text, aprenen major quantitat de material sense ajuda, que els que reben l'ajut abans del text o que el grup que tant sols llegeix el text. Aquest efecte s'ha denominat efecte indirecta o efecte matemagènic.

Les ajudes generen dos tipus de processament. Un cap endavant per moldejar o produir estratègies apropiades de lectura i un recursiu, amb la finalitat de repassar mentalment el material ja llegit anteriorment i poder respondre als requeriments o demandes de la tasca. S'ha trobat que ambdós tipus de processament ocorren amb els ajuts localitzats després del text.

Les activitats de processament involucrades en l'aprenentatge de textos han estat explicades per diferents models de comprensió. Alguns d'aquests models plantegen que la comprensió procedeix en dues etapes: Una perceptual mitjançant activitats com identificar lletres, afegir so a grafemes i identificar paraules i els seus significats, i una altra que consisteix en la interacció entre l'estímul lingüístic i el coneixement previ del lector. La primera fase tant sols estableix les bases per l'acte de comprendre, és a dir, el fet de poder identificar lletres o paraules en un text no garantitza la comprensió. Com ja sabem, és necessari un processament més elaborat de la informació per a que aquesta arribi a ser comprensible.

Altres models sostenen que la comprensió està relacionada amb els diferents nivells de codificació d'un material. Així, una informació pot codificar-se a nivell ortogràfic, a nivell fonològic i a un nivell semàntic. Els dos primers nivells correspondrien a la primera fase del model ja descrit, i l'últim nivell, el semàntic, correspondria a la segona fase d'aquest mateix model, el procés de la comprensió. Aquests nivells de codificació es troben, alhora, estretament relacionats amb la teoria dels nivells de

processament proposada per Craik i Lockhart (1972). Com ja apuntàvem en l'apartat anterior la hipòtesi de nivells de processament estableix que la informació pot processar-se, de menor a major profunditat, al llarg d'un continuum que va des de el processament superficial de la informació fins al seu processament semàntic. Segons aquests autors, els nivells de codificació ortogràfica i fonològica es relacionen amb tasques no semàntiques que generen un nivell de processament superficial i que involucren sols un anàlisi perceptual del text. Per altra banda, el nivell de codificació semàntica es relaciona amb tasques orientadores semàntiques que originen un nivell de processament més profund i impliquen un anàlisi semàntic, donant-se, en conseqüència, la comprensió. Un exemple podria ser establir objectius abans de la lectura, seguir instruccions, llegir un organitzador previ del contingut, etc. En aquest sentit les ajudes funcionen com a ajudes semàntiques que faciliten la comprensió, l'aprenentatge i la retenció d'informació. Així mateix el nivell de processament està associat amb la retenció, ja que mentre major sigui la profunditat de processament, més alta serà la probabilitat de retenir el material d'aprenentatge.

A continuació ens referirem a algunes ajudes pedagògiques com són els objectius, els organitzadors previs, les preguntes i les il·lustracions, i als seus efectes en la comprensió i l'aprenentatge:

5.7.1 Objectius instruccionals

Els objectius intruccionals són enunciats sobre la naturalesa de la tasca d'aprenentatge i del contingut que ha de ser après del text. La seva funció és indicar a l'aprenent la informació del text que serà avaluada, i en aquest sentit ajuden a identificar les parts importants del text, guien d'aquesta manera el procés selectiu d'informació

Generalment, els estudis sobre els efectes dels objectius instruccionals consisteixen en donar als aprenents un llistat d'objectius que han de tenir presents abans d'iniciar la lectura del text o tenir-los a la vista mentre llegeixen el contingut. Després de la lectura i estudi, el qual és realitzat pels aprenents segons els seus ritmes, es mesura l'aprenentatge mitjançant una prova i s'analitza en funció dels seus ítems: Ítems basats en la informació continguda en els objectius instruccionals (aprenentatge intencional) i altres no basat en aquesta (aprenentatge incidental). (Hamilton, R.J. 1985)

5.7.2 Organitzadors previs

Durant els anys 70, Ausubel i col·laboradors publicaren un seguit d'informes que oferien una base teòrica i empírica per a explicar els efectes dels organitzadors previs en l'aprenentatge de textos. Ausubel defineix els organitzadors previs com els enunciats preliminars relatius als conceptes d'alt nivell que són el suficientment generals i amplis com per abraçar la informació que s'ha d'aprendre després de la presentació de l'organitzador.

Els organitzadors previs són materials en prosa o representacions gràfiques que es presenten abans de la lliçó, unitat, material de lectura, etc. amb el propòsit de crear en els aprenents una estructura de coneixement que els permeti assimilar la nova informació. És un ajut per a que l'estudiant creï un vincle entre el seu coneixement previ i la informació nova que rebrà. Beltran (1993) assenyala que l'organitzador previ es caracteritza per:

- Ser un material en prosa, breu i abstracte.
- Ser un vincle entre la nova informació amb la que ja se sap.
- Ser un material introductori d'una nova unitat o lliçó d'aprenentatge.
- Oferir als aprenents una estructura de la nova informació.
- Estimular als aprenents a transferir i a aplicar el que ja saben.
- Organitzar la informació que es presentarà posteriorment, resumint, organitzant i seqüenciant els punts, idees o aspectes principals, d'una manera lògica.

Quan un aprenent no posseeix l'estructura que li permet l'assimilació de la informació, es pot emprar un organitzador expositiu per proveir a aquest aprenent amb l'estructura que no posseeix. Els organitzadors expositius proveeixen coneixement que els estudiants no posseeixen i així, els facilita la comprensió de la informació que van a rebre. Quan l'aprenent ja té l'estructura rellevant en la memòria, es pot emprar un organitzador comparatiu, per ressaltar la relació entra la informació que es té amb la que es va a adquirir.

Existeixen varis factors que influeixen en l'èxit o el fracàs en l'ús dels organitzadors previs, tals com, el material d'estudi, l'organitzador previ en si mateix i les característiques de l'aprenent. En relació amb els materials, s'ha senyalat que:

- Si el contingut i el procediment instruccional contenen els conceptes, prerequisits necessaris o tendeixen a activar aquests conceptes en l'aprenent, llavors els organitzadors no seran efectius,

- Si l'organitzador ofereix un context per a l'assimilació, tampoc tindrà efectes.
- Si l'aprenent ja posseeix un conjunt d'experiències i ha desenvolupat una estratègia en la qual utilitza aquests coneixements durant l'aprenentatge, tampoc influirà en el seu aprenentatge.

Diverses revisions i estudis (Luiten, J., Ames, W. i Ackerson, G. 1980) han avaluat quins són els efectes dels organitzadors i conclouen que:

- Els organitzadors previs faciliten tan l'aprenentatge d'informació com la seva retenció, sent més efectius quan més específics siguin.
- Son més efectius aquells organitzadors que incorporen exemples concrets relacionats amb els que els aprenents estudiaran posteriorment i són molt més útils si el text que s'ha d'aprendre no està ben estructurat.
- Semblen beneficiar més a estudiants de nivells universitaris que a estudiants de menor edat.
- Els organitzadors de tipus expositiu semblen ser més beneficiosos pels aprenents que tenen poques habilitats verbals.
- Pel que fa al moment de presentació, els organitzadors presentats després de la instrucció poden generar un efecte facilitador major que els organitzadors presentats prèviament.

5.7.3 Preguntes / interrogants

Els primers estudis sobre els efectes de les preguntes annexes s'iniciaren en la dècada dels anys seixanta i setanta, sent Andre, Frase i Rothkopf els investigadors pioners en aquesta àrea.

En nombrosos estudis realitzats en l'àrea de les preguntes i interrogants s'ha trobat que els estudiants assoleixen més rendiment en l'aprenentatge d'un text, quan se'ls demana que contestin preguntes relacionades amb el seu contingut (Rothkopf, E.Z. 1982). Una pregunta, en aquest sentit, la podem considerar com una directriu que se li dona a l'aprenent per tal que examini el material instruccional o l'evocació del seu contingut i produeixi algun tipus de resposta. (Andre, T. 1979). En aquest sentit els enunciats de tipus directiu (instruccions verbals) com les oracions interrogatives (preguntes) s'inclouen en aquesta concepció, perquè ambdues poden referir-se a activitats cognoscitives i conductuals equivalents.

El model de les *preguntes* consisteix en acompanyar un text amb un seguit de preguntes relacionades amb el seu contingut o amb el procés d'aprenentatge que els aprenents estan seguint i en demanar a aquests que contestin les preguntes abans de llegir, mentre llegeixen el text i quan acaben. Els interrogants poden

ubicar-se de forma intercalada en el text, abans o després de segments de text o del text complert. Tant les preguntes com els segments del text es presenten en fulles separades i no se li permet al lector rellegir el material ni prendre notes mentre llegeix. Posteriorment a la lectura del text, s'administra als estudiants una prova de coneixement sobre el material llegit. Aquesta prova pot estar conformada per dos tipus de preguntes: Les preguntes annexes que es repeteixen en la prova (preguntes intencionals o rellevants) i preguntes que es troben relacionades amb informació del text però que no han estat focalitzada amb les preguntes annexes-preguntes incidentals o noves, (Poggioli, L. 1991).

El grau d'efectivitat de les preguntes es troba condicionat pel paper de diferents variables, entre les que s'han examinat es troben les següents: Format, modalitat, posició, freqüència, tipus i nivell. Passem a descriure com aquestes diferents condicions afecten al tipus de processament i aprenentatge dels aprenents.

- Format de les preguntes: Per a presentar les preguntes trobem que existeixen diferents tipus de format: Preguntes de resposta breu, preguntes per a completar o de selecció múltiple.

No existeixen molts estudis en els que s'hagi examinat el format de la pregunta. Tot i això, s'han comparat els efectes de les preguntes de resposta breu amb els de selecció múltiple, trobant-se que el primer tipus de preguntes són més efectives que el segon tipus. Frase (1968) trobà que tot i que les preguntes de selecció múltiple faciliten l'execució dels individus en la prova de coneixement, aquest efecte és molt més potent quan s'empren preguntes de resposta breu, ja que aquestes tendeixen a facilitar no sols l'aprenentatge intencional, sinó també l'incidental.

- Modalitat de presentació: La forma de presentar les preguntes pot ser oral o escrita. S'ha estudiat també l'efecte d'aquesta variable per a determinar si els resultats obtinguts amb les preguntes escrites poden generalitzar-se a situacions en les quals les preguntes es presenten en forma oral. Els resultats obtinguts indiquen que l'execució en la prova posterior a la lectura dels aprenents que reberen preguntes orals fou igual a la dels aprenents que reberen preguntes escrites (Rísquez, S., Toro, Y., Viso, A. i Poggioli, L. 1984).

- Posició de les preguntes: Tot i que adjuntar preguntes a un text facilita el seu aprenentatge, la posició de la pregunta és un factor a tenir present. La posició es

refereix a la ubicació de la pregunta respecte a la informació amb la qual es relaciona. En tal sentit, la posició de la pregunta pot assumir tres valors: Abans, durant o després del text.

La pregunta col·locada abans del text interactua amb aquest permetent que l'aprenent seleccioni la informació rellevant i refusi la que no ho és. Aquest efecte selectiu és característic de les preguntes anteriors al text. S'ha trobat que els aprenents que reben preguntes en aquesta posició, disminueixen l'aprenentatge incidental i augmenten un l'aprenentatge intencional. Per altre banda, també es troba que és més efectiu presentar les preguntes immediatament després d'un segment del text. O sigui, durant la lectura del mateix, que presentar-les totes al final, ja que en aquesta posició el seu efecte es debilita. Incorporar preguntes durant ajuda als aprenents a anar regulant la seva comprensió i procés lector.

La conclusió en relació amb la posició de les preguntes és que després del text (preguntes posteriors) són més efectives que abans (preguntes anteriors) i que tendeixen a facilitar l'aprenentatge tant del material relacionat amb elles com del no relacionat (Benítez, A., Monascal, D., Páez, J. i Poggioli, L. 1985).

- Freqüència de les preguntes: La freqüència de la pregunta té a veure amb la quantitat de vegades que apareixen preguntes relacionades amb la informació del text. Varis estudis han examinat els efectes de la freqüència de les preguntes en l'aprenentatge intencional i incidental.

Frase (1967) varià la longitud dels textos entre les preguntes i trobà que, tot i que el nombre total de preguntes era igual, l'efecte de la pregunta tendia a ser diferent per a la retenció de material intencional i incidental. Aquest fet li va permetre pensar que el introduir preguntes en el material de forma freqüent incrementaria l'aprenentatge intencional. Així doncs, manipulà la freqüència de dos preguntes cada deu, vint, quaranta i cinquanta oracions i trobà que les preguntes posteriors eren superiors a les anteriors quan ambdues tenien la mateixa freqüència. Aparentment, quan les preguntes es col·loquen abans del text i són freqüents, no sols perden capacitat per propiciar un aprenentatge intencional, sinó que inclòs interfereixen en l'aprenentatge incidental.

- Tipus de preguntes: El tipus de pregunta emprada és també un factor determinant dels processos que el lector fa davant el materials. Per tipus de

pregunta entenem a la naturalesa d'aquesta. Existeixen diferents tipus de preguntes:

- Textuals i literals, parafrasejades, de comprensió, d'aplicació, d'inferència, de reflexió, entre altres.

Són molts els estudis en els que s'ha examinat el tipus de pregunta, trobant-se que les que denominem d'alt nivell, demanden al lector un processament més elaborat, han demostrat ser més efectives que les denominades de baix nivell, que demanden del lector un processament més superficial de la informació.

En la literatura referida a l'àrea de les preguntes s'ha trobat que s'ha emprat de forma indistinta el terme *tipus* o nivell de la pregunta per a referir-se a les activitats cognoscitives que el seu ús genera. Aquest fet porta com a conseqüència que s'hagin realitzat estudis on s'han emprat diferents tipus de pregunta, però en els que no s'ha variat el nivell de processament requerit para contestar-les. És a dir, s'han emprat diferents tipus de preguntes que en realitat generen un nivell de processament similar.

En els següents exemples podem veure diferents tipologies de preguntes:

"... Mario Benedetti nació el 14 de septiembre de 1920 en Paso de Toros, un pequeño pueblo de campaña en el Departamento de Tacuarembó, República Oriental de Uruguay, fruto del matrimonio entre Brenno Benedetti y Matilde Farugia...."

- A quin any va néixer Mario Bendetti?
- Quin és el país d'origen de Mario Benedetti?

Com es pot observar, aquestes preguntes són textuals o literals ja que les respostes poden ser preses textualment del paràgraf. Amb aquest tipus de pregunta, l'estudiant no té que elaborar res sobre la informació, ja que per a contestar-les sols té que localitzar en el text la informació requerida per la pregunta.

"...Consternados, rabiosos. Consternados, Rabiosos. Vámonos, derrotando afrentas. -Ernesto "Ché" Guevara. Así estamos: consternados, rabiosos, aunque esta muerte sea uno de los absurdos previsibles. Da vergüenza mirar los cuadros, los sillones, las alfombras, sacar una botella del refrigerador, teclear las tres letras mundiales de tu nombre en la rígida máquina que nunca, nunca estubo con la cinta tan pálida. Vergüenza tener frío y arrimarse a la estufa como siempre, tener hambre y comer, esa cosa tan simple, abrir el tocadiscos y escuchar en silencio, sobre todo si es un cuarteto de Mozart. Da vergüenza el confort y el asma, da vergüenza cuando tú comandante estás cayendo ametrallado, fabuloso, nítido, eres nuestra conciencia acribillada. Dicen que te quemaron, con qué fuego van a quemar las buenas, las buenas nuevas, la irascible ternura que trajiste y llevaste con tu tos, con tu barro. Dicen que incineraron toda tu vocación menos un dedo. Basta para mostrarnos el camino para acusar al monstruo y sus izones para apretar de nuevo los gatillos. Así estamos consternados, rabiosos, claro que con el tiempo la plomiza consternación se nos irá pasando, la rabia quedará, se hará

mas limpia. Estás muerto, estás vivo, estás cayendo, estás nube, estás lluvia, estás estrella, donde estés, si es que estás, si estás llegando, aprovecha por fin a respirar tranquilo, a llenarte de cielo los pulmones. Donde estés, si es que estás, si estás llegando, será una pena que no exista Dios, pero habrá otros, claro que habrá otros dignos de recibirte Comandante...”

→ Perquè creus que Mario Bendetti fa una apologia d'Ernesto *Che* Guevara?

La resposta a aquesta pregunta no es troba en el text i, com es pot observar, per a contestar-la és necessari que l'aprenent transformi la informació del paràgraf i elabori la seva resposta partint del seus coneixements previs i de la lectura d'altres apartats anteriors. Aquest tipus de preguntes podrien definir-se com preguntes d'alt nivell.

“...Solo mientras tanto
Vuelves, día de siempre,
rompiendo el aire justamente donde
el aire había crecido como muros.
Pero nos iluminas brutalmente
y en la sencilla náusea de tu claridad
sabemos cuándo se nos caerán los ojos,
el corazón, la piel de los recuerdos.
Claro, mientras tanto
hay oraciones, hay pétalos, hay ríos,
hay la ternura como un viento húmedo. Sólo mientras tanto....”

→ De quina manera podràs entendre millor el contingut dels poemes que escriu Mario Bendetti?

Finalment, trobem com aquest darrer tipus de pregunta, podríem anomenar-lo de tipus metacognitiu, ens porta a fer una reflexió personal sobre el procés que seguim per aprendre. En certa manera és una interrogació que ens fa reflexionar sobre els processos d'aprenentatge.

- Nivell de les preguntes: El nivell de la pregunta es refereix a la naturalesa del processament cognoscitiu requerit per a contestar-la. Els resultats dels estudis amb preguntes com a ajudes instruccionals suggereixen que l'efecte de la pregunta es conduir o guiar als subjectes a construir diferents tipus de codificació de la informació. Alguns d'aquests estudis, realitzats en base a la hipòtesi de profunditat de processament, han trobat que, dins dels nivells que s'han variat, un nivell de processament més profund, genera major retenció. Específicament, s'han examinat dos nivells: Un nivell alt on s'han emprat preguntes que generen un processament profund de la informació i un nivell baix, en el qual les preguntes propicien un processament superficial del text.

En aquest sentit, seria convenient que als aprenents els brindem diversos tipus de preguntes, iniciant per les que generen un nivell superficial de processament de la

informació, fins arribar a preguntes d'alt nivell que propicien un processament més profund del material.

5.7.4 Il·lustracions

Les il·lustracions consisteixen en pintures, fotografies o dibuixos que acompanyen a un text amb una finalitat específica. Varis estudis han trobat que les il·lustracions poden potenciar la comprensió i l'aprenentatge d'informació continguda en els textos. Aquestes poden ser contemplades també com a ajudes als textos que serveixen per a ampliar o clarificar, d'alguna manera, la informació continguda en ells.

Les il·lustracions tenen efectes mínims quan els lectors poden reconèixer i entendre l'estructura del text o quan el nivell del text és superior al nivell d'habilitat de lectura de l'aprenent, tot i això, les il·lustracions probablement tenen un efecte facilitador per a aquells aprenents que posseeixen habilitats per a descodificar la informació d'un text, però que necessiten d'una ajuda addicional que els permeti determinar la seva macroestructura i la importància relativa de les idees contingudes en ell. Aquest tipus d'ajudes instruccionalen poden ajudar a focalitzar l'atenció de l'aprenent en les idees rellevants del text que haurien d'aprendre's. Una il·lustració molt detallada pot arribar a ser confusa per a l'aprenent que tingui una mancança en el coneixement previ sobre el tòpic en particular; tot i això, una il·lustració d'aquest tipus pot ajudar a l'aprenent a diferenciar entre la informació que és rellevant i la que no ho és i, alhora, pot ser molt útil per a fer comprensible un text mal organitzat.

En una revisió sobre els efectes de les il·lustracions en la comprensió i l'aprenentatge de textos, Schallert (1980) conclou que les il·lustracions poden ajudar als aprenents a comprendre i aprendre la informació d'un text quan:

- Il·lustren informació fonamental.
- Representen nou contingut rellevant pel sentit general del text.
- Presenten les relacions estructurals referides en el text.

Goldsmith (1987), senyala que els efectes de les il·lustracions depenen d'algunes variables tals com: Grandària, color, contrast, posició, complexitat, i el fet de que es presentin aïlladament o en un context. Aquest seguit de factors han de tenir-se presents si es desitja que les il·lustracions tinguin efectes positius en l'aprenentatge d'informació dels textos.

Per a concloure aquest apartat podem afirmar que les troballes derivades els estudis realitzats en aquesta àrea indiquen que les ajudes instruccionals possibiliten el guiatge de l'atenció de l'aprenent vers la informació més rellevant continguda en els materials d'estudi alhora que ofereixen un propòsit clar que permet organitzar les activitats d'aprenentatge i ajuden a estudiar més eficientment oferint criteris que permeten a l'aprenent avaluar el seu progrés i regular el seu aprenentatge.

Com agents instruccionals dissenyadors d'entorn d'aprenentatge és necessari que tinguem presents els següents paràmetres:

- Utilitzar ajudes que estimulin als aprenents a organitzar i a estructurar les seves idees.
- Utilitzar aquestes ajudes, de manera tal, que els estudiants relacionin el que llegeixen amb el que ja saben i amb el que poden fer.
- Utilitzar ajudes que compensin les possibles deficiències dels textos (incoherències, idees no desenvolupades completament, etc.).
- Utilitzar ajudes amb certa freqüència i conjuntament amb activitats que promoguin en els estudiants prendre iniciatives en l'estudi de diferents tipus de textos.
- Mostrar als aprenents el propòsit i el paper de les ajudes tot i tenint present les diverses variables que moderen l'efectivitat d'aquestes.

6

DISSENY INSTRUCCIONAL SOFTWARE EDUCATIU

El principal objectiu que ens proposem assolir en aquest capítol és analitzar les diferents corrents psicopedagògiques que serveixen de punt de mira en el desenvolupament i creació de *software* educatiu.

El disseny d'entorns d'aprenentatge en el marc del *software* educatiu implica l'estructuració d'un conjunt de principis i procediments que permeten organitzar i orientar el material de tal manera que afavoreixi l'aprenentatge per part dels usuaris-aprenents. Aquest fet suposa l'estructuració d'un determinat contingut i l'estructuració de pautes per orientar a l'aprenent.

Podem identificar el treball del dissenyador de *software* educatiu amb el d'un professional que està realitzant una activitat d'ensenyament, al organitzar els ambients i elements que orientaran l'aprenentatge dels usuaris aprenents. La tasca de formar, implica sempre, en qualsevol context, el disseny d'entorns i la previsió de situacions amb la intenció que ens condueixin a l'aprenentatge.

En el procés de disseny intervenen quatre processos bàsics a partir dels quals s'estructura el material: Estructuració del contingut, les activitats, els recursos i les formes d'interacció. Segons Gros (1997), el disseny adoptat en programes informàtics determinaria una forma o altre d'aprenentatge, generant un ambient o entorn que ajuda i orienta l'aprenentatge de l'usuari aprenent. En el moment que es fa la presa de decisions en el disseny, el dissenyador es basa en determinades teories que suposen una manera o altre de concebre l'ensenyament aprenentatge i també com es concep el propi procés de disseny.

Des dels anys seixanta, primera etapa on es posa de relleu la possibilitat d'emprar l'entorn informàtic en el camp educatiu fins als nostres dies, el software ha sofert una gran evolució. Els canvis en el disseny són deguts als importants progressos tecnològics tan pel què fa al hardware, als llenguatges de programació, etc., però també aquesta evolució ve donada per les diverses orientacions metodològiques que han anat sorgint al llarg d'aquests anys. D'aquesta manera, a les teories conductistes que fonamentaren els primers desenvolupaments de programes informàtics per l'ensenyament s'hi han anat afegint nous models psicopedagògics més en voga actualment.

Diferents disciplines contribueixen al desenvolupament del camp del disseny instruccional, inclouen la psicologia, la comunicació, l'educació i la informàtica. D'acord amb Seels i Glasgow el camp de la instrucció amb tecnologia té les seves arrels teòriques en l'àrea de les ciències socials bàsicament, i on influeixen les teories d'aprenentatge conductisme, cognitivisme i constructivisme. En aquest capítol tractarem de recollir les principals teories que sustenten el desenvolupament de programes informàtics per la formació i l'educació, posant especial atenció i èmfasi en les darreres, les teories constructivistes de l'ensenyament i aprenentatge.

Tot i considerar que no existeix en aquest terreny una teoria ideal i que aquestes haurien d'ajustar-se al tipus de producte i objectiu que perseguim i que pretenem crear, si creiem que és necessari tenir present les aportacions que cada teoria pot brindar al disseny d'un *software* educatiu i en el nostre cas particular, al disseny d'una web educativa de qualitat.

6.1 Què és disseny i què és el disseny instruccional

El disseny es refereix a aquella àrea de l'experiència humana, aquelles habilitats i coneixements que són necessaris per adaptar-se a l'entorn i satisfer les seves necessitats. El disseny és un procés racional, lògic, seqüencial pensat per resoldre problemes. El procés de disseny s'inicia amb la identificació i anàlisi d'un problema o necessitat, explorant i valorant el procés fins l'assoliment d'una solució òptima al problema o necessitat. Per altra banda, el disseny instruccional, és un procés sistemàtic de traduir els principis generals d'ensenyament i aprenentatge al material instruccional i a l'aprenentatge en si. En el procés de dissenyar es seleccionen i decideixen els millors mètodes per portar a terme la instrucció que promogui els canvis desitjats en el coneixement i les habilitats en un determinat

context. Podem concebre el disseny instruccional com a un procés, com una disciplina o com una ciència.

- Disseny instruccional com un procés:

Disseny instruccional és el desenvolupament sistemàtic d'especificacions instruccionals emprant les teories d'ensenyament i aprenentatge per assegurar la qualitat de la instrucció. És el procés sencer d'anàlisi de les necessitats i metes d'aprenentatge i el desenvolupament d'un sistema per resoldre aquestes necessitats. Inclou el desenvolupament de materials instruccionals i activitats, alhora que l'avaluació tant de la instrucció com activitats per l'aprenentatge.

- Disseny instruccional com una disciplina

Disseny instruccional és la branca del coneixement concernent a la recerca i teoria sobre les estratègies instruccionals i el procés pel seu desenvolupament i implementació.

- Disseny instruccional com una ciència:

Disseny instruccional és la ciència de creació detallada d'especificacions pel desenvolupament, implementació, avaluació i manteniment de situacions que faciliten l'aprenentatge al llarg de matèries en tota la seva gradació de complexitat.

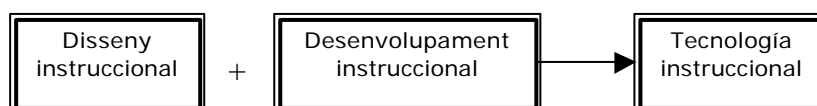
Podem trobar altres definicions vinculades com ara:

- Sistema instruccional

Un sistema instruccional és un conjunt de recursos i procediments que promouen l'aprenentatge. El disseny instruccional és el sistemàtic procés de desenvolupament d'aquests sistemes i la implementació del disseny.

- Tecnologia instruccional:

Tecnologia instruccional és la sistemàtica aplicació d'estratègies i tècniques derivades de les teories del conductisme, cognitivisme i constructivisme vers la solució de problemes instruccionals.



Tecnologia instruccional és la sistemàtica aplicació de la teoria i l'organització del coneixement en les tasques i desenvolupament del disseny instruccional.

Un cop definit el concepte de disseny instruccional, és el moment de donar pas al seguit de teories que han sustentat el disseny al llarg de diferents etapes, cada una d'elles sota una vessant teòrica de l'ensenyament i aprenentatge diferent. En el següent apartat fem un recorregut per aquestes teories del disseny instruccional.

6.2 Teories de disseny instruccional

El propòsit de les teories educatives és el de comprendre i identificar processos d'aprenentatge, a partir dels quals, tractar de descobrir mètodes per tal que la instrucció sigui més efectiva. És en aquest últim aspecte en el que es basa el disseny instruccional, que es fonamenta en identificar quins són els mètodes que han de ser emprats en els dissenys del procés d'instrucció, i també determinar en quines situacions aquests mètodes han de ser emprats.

D'acord amb Reigeluth (1987), de la combinació d'aquests elements (mètodes i situacions) es determinen els principis i teories d'aprenentatge. Un principi d'aprenentatge descriu l'efecte d'un únic component estratègic en l'aprenentatge de forma que determina el resultat de dit component sobre l'agent educatiu sota unes determinades condicions.

Des del punt de vista prescriptiu, un principi determina quan hauria de ser emprat un component. Per altra banda, una teoria descriu els efectes d'un model complet d'instrucció, entès com un conjunt integrat de components estratègics, en lloc dels efectes d'un component estratègic aïllat. Segons Dorin, Demmin i Gabel (1990):

- Una teoria manté una explicació general de les observacions fetes en el temps.
- Una teoria explica i prediu la conducta.
- Una teoria mai pot establir-se més enllà de tot dubte.
- Una teoria pot modificar-se.
- Les teories poques vegades tendeixen a ser refutades completament si es va validar però si és cert que en algunes ocasions una teoria ha estat acceptada durant un llarg període de temps i després ha estat refutada.

En el camp del disseny instruccional trobem dues constants: Per una banda, es diu que els dissenyadors instruccionals poques vegades treballen seguint les teories, ho fan només de forma intuïtiva (Gros, B. 1997), i per altre banda es manté que la teoria del disseny instruccional és difícilment aplicable en el context actual de canvis constants i ràpids tan en la comunicació com en la tecnologia (Reigeluth,

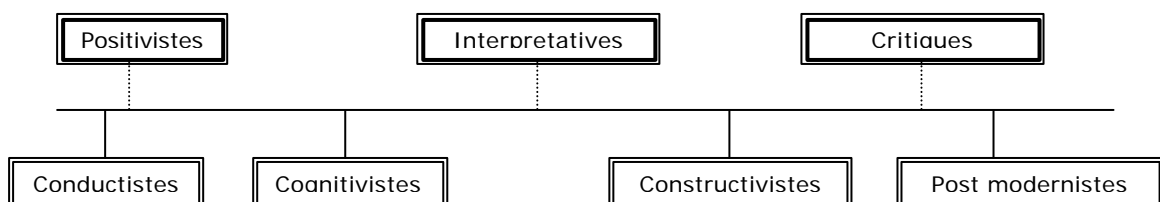
C.M. 1996). Aquestes dues visions semblen suggerir que hi ha una forta tensió entre la teoria i la pràctica. Quin rol pren llavors la teoria? Per a Winn (1997) les teories en el disseny instruccional es basen en les teories de l'aprenentatge, és a dir, en la seva vessant psicològica. Aquestes formes de fonamentació, que tots els dissenyadors instruccionals porten a terme, hauria de ser consensuat per tots els implicats en el procés d'implementació del disseny instruccional proposat. Més específicament, la teoria del disseny instruccional és el que els dissenyadors dibuixen per tal de resoldre les necessitats que els sorgeixen en el procés.

Reigeluth (1997) però, manté que la instrucció és alguna cosa que es porta a terme per tal d'ajudar a qualsevol individu a aprendre, llavors concep la teoria del disseny instruccional com allò que ofereix una guia per a millorar la qualitat de les ajudes. Ell distingeix entre ciències descriptives, que descriuen les coses segons la manera de funcionar en el món real i disseny de les ciències que ofereixen camins per desenvolupar activitats concretes. Certament la teoria del disseny instruccional és el croquis d'una ciència que proveeix d'una guia a la tasca de esbossar experiències d'aprenentatge, alhora que proporciona la construcció d'un pont a la ciència descriptiva de les teories d'aprenentatge.

Podem parlar de tres grans blocs que engloben les teories:

- *Positivistes* amb un acostament a determinar lleis de causa i efecte.
- *Interpretatives* amb un acostament a intentar destapar les opcions involucrades en les accions de l'individu
- *Crítiques* amb un acostament a analitzar els camins en els quals les estructures socials influeixen les accions.

Aquests tres apropaments generals es troben en un continu, el qual pot ser emprat en les corrents més específicament psicològiques i sociològiques portades a terme en el camp del disseny instruccional. Així el conductisme pesa més cap al extrem del pol positivista mentre que els post modernistes s'ubicarien a l'altre extrem d'aquest continu, a la vessant de la teoria més crítica. En el centre podem ubicar llavors a la corrent més cognitivista que combina positivisme i interpretació, mentre que el constructivisme tendria més a emprar la interpretació i la crítica.



Si bé en aquest eix ubiquem les diferents corrents, pensem seria bo no deixar-nos d'incloure, una classificació dels models de disseny instruccional partint de diferents criteris de definició.

6.3 Classificació dels models de disseny instruccional

En aquest apartat es realitza una classificació dels models de disseny instruccional en base a diferents criteris, presentem aquells més rellevant de forma esquemàtica.

Segons el context	El disseny instruccional és normalment dirigit a un context determinat	Educació primària Educació secundària Educació superior Entorn no formals	Chaos (1991) Layer of Necessity (1991) Dick and Carey (1990) IDI (1971) Dick and Reiser (1989) Seeles and Glasgow (1990) Gerlach and Ely (1989) Romizowski (1981) IPISD (1975) Van Patten (1989) Dick and Reiser (1989) Rapid Prototyping (1990)
Segons el nivell d'expertesa del dissenyador	Models de disseny instruccional requereixen diferents graus diferents d'especialització que va des dels novells als experts.	L'experiència del dissenyador determinarà quin nivell és el més apropiat. Un dissenyador novell necessitarà emprar un model seqüenciat per passos, en canvi un dissenyador més expert pot emprar models més oberts alhora que integrar diferents teories dins el seu disseny instruccional.	Berman Moore (1990) Dick Carey (1990) Dick Reiser (1989) Gerlach Ely (1989) IDI (1971) Kemp (1985) Seals Glasgow (1990) Chaos (1991) Diamond (1989) Dick Carey (1990) IPISD (1975) Leshin, Pollack, Reigeluth (1992) Rapid Prototyping (1990) Van Patten (1989)
Segons la orientació	Models de disseny instruccional poden ser descriptius, prescriptius o ambdós	Models descriptius descriuen un entorn d'aprenentatge donat. Models prescriptius estan entorn a com un entorn d'aprenentatge pot ser canviat	Chaos (1991) Layer Necessity (1991) Dick Carey (1990) IDI (1971) Dick Reiser (1989) Seeles Glasgow (1990) Gerlach Ely (1989) Romizowski (1981) IPISD (1975) Van Patten (1989) Dick Reiser (1989) Rapid Prototyping (1990)
Segons els propòsits i usos	Models de disseny instruccional poden ser emprats per diferents propòsits d'ús	Per produir materials que van des de mòduls de lliçons, cursos sencers dirigits universitat, entre altres <ul style="list-style-type: none"> - petita escala - llarg abast 	Layers Necessity (1991) Diamond (1989) Romizowski (1991) Gerlach Ely (1989) Dick Carey (1990) Van Patten (1989) Rapid Prototyping (1990) Chaos (1991)

			Berman and Moore (1990) IPISD (1975) Crittendon Massey (1978) Briggs Wagner (1979) Dick Reiser (1989) Glaser (1966) Gagne Briggs (1974)
Segons estructuració coneixement	L'èmfasi d'un model de disseny instruccional basat en coneixement declaratiu o procedimental	Declaratius emfatitzen analogies i instrucció per descobriment Procedimentals s'enfoquen vers l'exemplificació i la pràctica	Dick Carey (1990) Van Patten (1989) Berman Moore (1990) Gerlach Ely (1989) IPISD (1975) Dick Reiser (1989) Layers Necessity (1991) Romizowski (1981) Chaos (1991) Kemp (1985) Diamond (1989) Rapid Prototyping (1990)

6.4 Teories sobre el disseny instruccional de *software* educatiu

Com esmentàvem en la introducció d'aquest capítol la producció de sistemes informàtics orientats a la formació sorgeix al voltant dels anys seixanta. Es fa pales en l'actualitat que el disseny d'aquests sistemes i programes informàtics ha evolucionat molt. No sols pel què fa a aspectes de caire més tecnològic sinó també pel què fa a les teories d'aprenentatge subjacents. Tot i això, els problemes pedagògics de fons continuen presents i les discussions sobre quines estratègies i mètodes d'ensenyament cal adoptar en el disseny d'aquests entorns continuen estan a l'ordre del dia.

El valor educatiu dels programes informàtics no rau en què siguin multimèdia o en que s'emprin determinades eines tecnològiques sinó en l'enfocament psicopedagògic que a aquests se'ls atorgui, en els objectius i continguts que continguin i en la manera d'interaccionar que es promogui.

Amb el sorgiment d'internet i l'ús d'aquest espai en entorns no formals d'aprenentatge hem de tenir present, alhora de dissenyar les webs educatives, que seran els propis usuaris els qui autònomament aprendran a partir de la interacció amb el programa. I no sols això, ens trobem sovint que el disseny de determinats programes queda diluït per l'ús que se'n faci d'aquest i la funcionalitat que se li atorgui. Es fa necessari doncs dotar aquestes webs de pautes i ajudes pedagògiques que guïïn a l'usuari-aprenent en la seva construcció de coneixement.

Més enllà de la forma en què s'empri aquest software educatiu, el que resulta evident és que el disseny adoptat condiciona una certa forma d'aprenentatge ja que la organització del contingut, les activitats, les guies i les formes d'interacció estan prèviament determinades. En aquest sentit, tal i com anirem veient al llarg d'aquest capítol, hi ha teories sobre l'ensenyament i aprenentatge que parteixen de pressupòsits molt diversos i que condicionen les formes de disseny i elaboració d'aquest programari educatiu.

6.4.1 Tipologia de programes informàtics educatius

Troblem al mercat múltiples tipologies de productes que es fan dir educatius. Parlarem de programes educatius per denominar qualsevol software que hagi estat creat amb una finalitat educativa. Sota aquesta mateix paraigües s'aixopluguen programes del més variat. L'únic element comú en ells és el format hipertextual o hipermèdia que adopten, tot i que d'aquest element comú cal també fer una presa de decisions sobre el disseny pel què fa a l'organització del contingut, la tipologia d'enllaços i la selecció dels medis que s'empraran.

Adoptarem una classificació força estàndard dividint el format de les webs en cinc tipologies diferents: Tutorials, de pràctica i exercitació, de simulació i hipertext (hipermedia). (Gros, B. 1997)

Tipologia format	Propòsit del programa
Tutorial	Programa d'ensenyament
Simulació	Proporcionar entorns d'aprenentatge basats en situacions reals
Pràctica i exercitació	Programa d'exercicis. Ajuda a l'adquisició d'una destresa
Hipertext/hipermedia	Proporcionar un entorn d'aprenentatge no lineal

No hem de perdre de vista que aquesta divisió és força teòrica ja que actualment, en un mateix *software*, podem trobar formats diferents que l'integrin. La classificació però d'aquesta diversitat de formats ens servirà perquè cada un d'ells implica fer una presa de decisions diferent sobre el disseny instruccional que seguirem.

Els tutorials tenen per objectiu ensenyar un determinat contingut. Són una tipologia que tenen com a eix vertebrador que l'usuari-aprenent assoleixi el coneixement d'una determinada temàtica a través de la interacció amb aquesta. La importància en aquests tipus de software està en la organització del coneixement i les estratègies d'ensenyament que adopta la web per assolir l'aprenentatge de l'usuari-aprenent.

En segon lloc tenim els programes de simulació, la finalitat dels quals és proporcionar entorns oberts d'aprenentatge a partir d'experiències reals. Aquesta tipologia de *software* permet als usuaris-aprenents experimentar i comprovar diferents hipòtesis. No podem obviar que cada programa de simulació té en el seu rerefons un model implícit que serveix de base per manipular la informació. De la mateixa manera que veurem en la tipologia d'exercitació, en aquesta tipologia han de prendre's decisions sobre el tipus d'interracció més idònia per facilitar l'aprenentatge i el tipus de respostes es presenten als usuaris per la comprensió de la simulació.

En tercer lloc trobem la tipologia de format exercitació/pràctica que es caracteritza per proporcionar a l'usuari l'oportunitat d'exercitar-se en una determinada tasca un cop assolits els coneixements necessaris per portar-la a terme. Són els típics programes que ofereixen exercicis o activitats. No pretenen ensenyar un determinat contingut sinó d'exercitar els procediments que comporta el contingut, freqüentment procediments molt mecànics.

Per últim, i potser el format més important, no perquè els altres no ho siguin però si per ser un element comú, educatives o no, és el format hipertextual o hipermèdia que adopten. Si en els anteriors formats el model d'organització del coneixement està prèviament estructurat de forma lineal o seqüencial, quan parlem d'hipertext aquesta seqüencialitat es trenca⁹. En el format hipertextual o hipermèdia trobem nuclis de continguts (nodes) connectats entre si per enllaços. Aquests determinen quin és el contingut interconnectat, però al contrari que els altres formats, no es prescriu l'ordre de la informació que es presenta. Com dèiem en capítols anteriors és l'usuari qui decideix quina informació desitja consultar i en quin ordre. Tal i com han apuntat diferents autors Barret, 1989; Jonassen i Mandl, 1989; Nielsen, 1990; Woodhead, 1991; Ragan, Boyce, Redwine, Savenye i Mcmichael, 1993; Kumar, 1994 i Landow, 1995, el format adoptat per aquest tipus de programa és més proper al que presenta el 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.

Aquests cinc tipus de format que pot conformar el *software* educatiu no són els únics, podem trobar i classificar també programes informatius però atribuint-los una funcionalitat de material formatiu complementari, d'igual manera podríem considerar algunes eines informàtiques com pot ser la incorporació o enllaç amb

⁹ Veure apartat 3.5 que tracta la temàtica de l'hipertext i hipermèdia

processador de textos, fulls de càlcul o bases de dades. Tot i aquest ampli ventall de productes al servei dels usuaris, nosaltres ens centrarem en el disseny d'aquell *software* de caràcter educatiu i amb finalitat formativa ja que el que ens interessa estudiar en aquesta recerca és el disseny instruccional d'aquests productes.

6.5 La creació de *software* educatiu

En la creació de *software* educatiu podem distingir dos tipologies de productes en l'àmbit formatiu Goodyear (1995). Un primer tipus és el que ell anomena productes d'ensenyament assistit per ordinador; aquests productes són creats per un equip de persones de diversos camps que van des del més tecnològic al més pedagògic. Són productes destinats tan per l'àmbit formal d'educació com dirigits als àmbits menys formals. Un segon tipus, són els que Goodyear classifica com a productes d'ensenyament no comercials i produïts per mestres o formadors. Són productes creats a mida per l'usuari, el curs, o matèria. Tot i ser productes de menor qualitat estàtica i tècnica, al estar dissenyats per experts en termes educatius solen ser productes pedagògicament molt potents. És en aquesta tipologia de productes on s'estan aplicant les teories d'ensenyament i aprenentatge més actuals.

Al llarg del temps s'han anat creant mètodes específics pel disseny d'aquests entorns. La major part d'aquests models de disseny es basen en models didàctics ja existents. Segons un estudi realitzat per Andrews i Goodsoon (1980) es podrien comptabilitzar prop de seixanta models instruccionals diferents que es basen fonamentalment, i en ordre cronològic, en autors com Skinner, Gagné, Merrill, Ausubel, Piaget, Bruner o Vigotsky, entre altres.

En la seva etapa inicial, es conceptualitza la instrucció, com un procés mitjançant el qual s'orienta l'aprenentatge dels aprenents, on es ressalten les característiques del que aprèn i els resultats esperats d'aprenentatge. (Dorrego, E. 1997). En l'actualitat es concep no sols com un procés, sinó com un sistema que comprèn un conjunt de processos interrelacionats. Per a Reigeluth (1983) i Tennyson (1995), la instrucció es compon de les següents activitats bàsiques:

- a. Anàlisi del problema.
- b. Disseny específic per resoldre problema.
- c. Desenvolupament i producció de la instrucció.
- d. Implementació i manteniment.
- e. Administració.
- f. Avaluació.

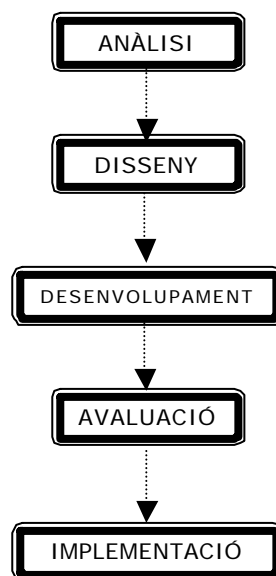
Aquests autors posen de manifest que el disseny de sistemes instruccionals ha passat ja per quatre generacions, tot i que en l'actualitat s'empren models de les quatre, prenen més rellevància els de la última generació, integrant:

1. Una avaluació situacional.
2. Un coneixement base integrat per diferents dominis.

Les primeres generacions estigueren influïdes per les teories d'aprenentatge predominants en aquella època, les teories conductistes, mentre que les actuals tenen una marcada influència constructivista. En l'apartat 6.6 d'aquest treball reprendrem aquesta temàtica. Ara, passem a veure, i descriure, el model sistemàtic basat en la enginyeria de *software*, per després descriure models més actuals fins arribar als models d'organització del coneixement adoptats pel desenvolupament dels entorns hipertextuals i hipermedials.

6.5.1 Un model sistemàtic

Aquest model ha estat adoptat del disseny instructiu que proposava Dick i Carey (1978) i Gagné (1987). Aquests autors parteixen que l'elaboració d'aquests productes educatius ha de seguir un procés lineal que es compona per cinc fases:



Fase 1: Anàlisi

Aquesta fase és fonamental per la resta de fases posteriors. En aquesta es defineix el problema, s'analitzen les situacions d'ensenyament i aprenentatge que es volen implementar, s'estudien les mancances, les necessitats, els trets característics dels potencials usuaris, les fites que es volen assolir i les condicions òptimes d'utilització

i els elements tècnics que s'empraran per a tal objectiu, per tan doncs, es cerquen possibles solucions al problema o mancances detectats.

Inclou els següents components:

- Anàlisi d'objectius: Redueix abstractament els resultats a les específiques actuacions que puguin ser mesurades
- Anàlisi d'actuacions: Determinant les raons i solucions per solventar la diferència entre la conducta present i la desitjable.
- Anàlisi del destinatari: Esbrinar les característiques rellevants dels potencials aprenents.
- Anàlisi de tasca: Especificant i determinant exactament la naturalesa de les tasques que els aprenents han d'aprendre, analitzant les subtasques i decidint quins aspectes poden ser assumits seqüencialment.
- Selecció dels media: Cercant la millor combinació de les medies per portar a terme l'entrenament, així com determinant altres components.
- Anàlisi de costos: Determinar els costos del projecte per una bona adaptació pressupostaria.

Fase 2: Disseny

El disseny és un primer prototipus del què vol ser el producte final. En aquesta fase s'inclou la definició de quina tipologia de programa es vol desenvolupar, la tipologia d'aprenentatge que es desitja potenciar, la tipologia de disseny instructiu que s'emprarà i finalment el disseny de materials de suport complementaris. En aquesta fase es perfila doncs, el com assolir les fites instruccionals determinades en la fase anterior d'anàlisi.

Inclou els següents components:

- Disseny d'interfície: Desenvolupament consistent, amigable, atractiu en els comandaments bàsics i funcions.
- Seqüenciació: Decideix en quin ordre és millor portar a terme la seqüència educativa.
- Disseny de les lliçons: Desenvolupament d'estratègies per ser seguides en cada lliçó posant èmfasi en la motivació i la màxima retenció.
- Control de l'aprenent: Decisió sobre com l'aprenent pot exercir el control sobre l'aprenentatge de cada lliçó.

Fase 3: Desenvolupament

Si en la fase dos s'havia fet un primer borrador, en aquesta fase es materialitza. És una fase de caràcter marcadament tecnològic. En aquesta fase s'involucren programadors, dissenyadors gràfics, escriptors i experts en el contingut. És el

moment on s'han de prendre les decisions sobre el *hardware* i *software* que s'emprarà i que millor s'adequa als objectius que es volen aconseguir.

Fase 4: Avaluació

Un cop desenvolupat materialment el programa, en aquesta penúltima fase es fa una valoració del resultat final per tal de comparar el producte amb el disseny establert. Mesurem en aquest moment l'efectivitat i eficàcia de la instrucció. Tot i que realment l'avaluació hauria d'incloure's dins de cada una de les fases al llarg del procés de disseny. Podem comptar amb dos tipus d'avaluació, la sumativa i la formativa. Aquesta última és la que guia durant tot el procés amb la intencionalitat de millorar la instrucció abans que la última versió definitiva sigui portada a terme. La primera, normalment es porta a terme quan la última versió ja s'està implementant.

Fase 5: Implementació

Última fase del procés és la implementació en un entorn real. En aquesta darrera fase es tracta del manteniment i avaluació en un context real d'aprenentatge. Les dues fases finals involucren l'entrega del programa complet als aprenents i l'avaluació de si les fites proposades s'assoleixen.

En totes i cada una d'aquestes fases hi entren en joc diversos professionals especialistes que aporten coneixement expert pels productors de les fases següents. La producció en aquest model és lineal i no recursiva. Trobem estudis però que demostren que a la pràctica aquesta linealitat no es porta a terme (Goel, V. i Pirolli, P. 1992). Si bé les fases que preestableix serveixen de guió en la producció real es fa difícil seguir aquest ordre, doncs en varies ocasions es fa necessari retornar a fases anteriors per tal de redefinir variables no tingudes en compte. És per això que trobem una gran majoria d'autors que defensen l'ús de models recursius no lineals pel disseny d'aquests programes.

Troblem molta problemàtica en aquesta aproximació tradicional al disseny instruccional. Rowland, Parra i Basnet (1994) distingeixen els acostaments racionals i creatius en aquest pla. Aquest model accentua la necessitat de clarificar els conceptes i les habilitats i prescriuen un mètode sistemàtic per aproximar-se als problemes. L'acostament creatiu, per altra banda, es basa en la flexibilitat, creant solucions a situacions enteses com a úniques. El disseny instruccional tendeix a seguir les rutes racionals però es fa necessària una metodologia més creativa. Gros (1997) critica els acostaments tradicionals per dues raons: Primerament, la teoria

de disseny instruccional ha estat massa específica en les seves prescripcions i esdevé poc aplicable a diversitat de situacions, o ha estat massa general, donant solucions vagues i poc pràctiques. La segona crítica fa referència a linealitat del caràcter que pren aquest model fent d'aquest procés un model inflexible no adaptable a situacions diverses. Per Win (1997) el procés lineal assumeix la predictibilitat de la conducta i aporta quatre argumentacions per refutar l'eficàcia del procés lineal: Per una banda defensa que tots els aprenents són diferents conseqüentment, les habilitats metacognitives que tenen els aprenents els permet poder escollir diferents metodologies d'aprenentatge més acord amb cada un d'ells, amb lo qual no es pot seleccionar prèviament quina serà la millor metodologia. Considera que en un procés lineal, l'entorn d'aprenentatge és determinant però el dissenyador no pot predir quins contextos seran més adequats per cada aprenent, i finalment argumenta que les persones no pensen lògicament, llavors els dissenyadors no poden predir les planificacions dels aprenents, per tot aquest seguit d'arguments no es pot emprar una planificació lineal, predecible per dissenyar un programa d'aprenentatge.

Una altra de les crítiques que rep aquest model és la base positivista que té. Jonassen (1997) comenta que la base del positivisme en les assumpcions fonamentals sobre el disseny instruccional fa que les situacions d'aprenentatge siguin sistemes tancats, el coneixement es concep com un objecte que pot *posar-se* en l'aprenent amb la única responsabilitat de l'aprenentatge en l'instructor, la conducta humana és predictable i certes intervencions determinen certs resultats. Totes aquestes assumpcions descrites per Jonassen contrasten amb les que ell mateix defensa, la complexitat de la consciència humana és impossible de descriure, el coneixement no és un objecte estàtic i els individus constantment evolucionen, no conceben tampoc que es puguin establir relacions causals sinó que com a molt es podrien establir probabilitats, també manté que aquests sistemes d'aprenentatge són oberts, i finalment que el nombre i complexitat de les variables involucrades no permet una reducció i aï llament d'aquestes.

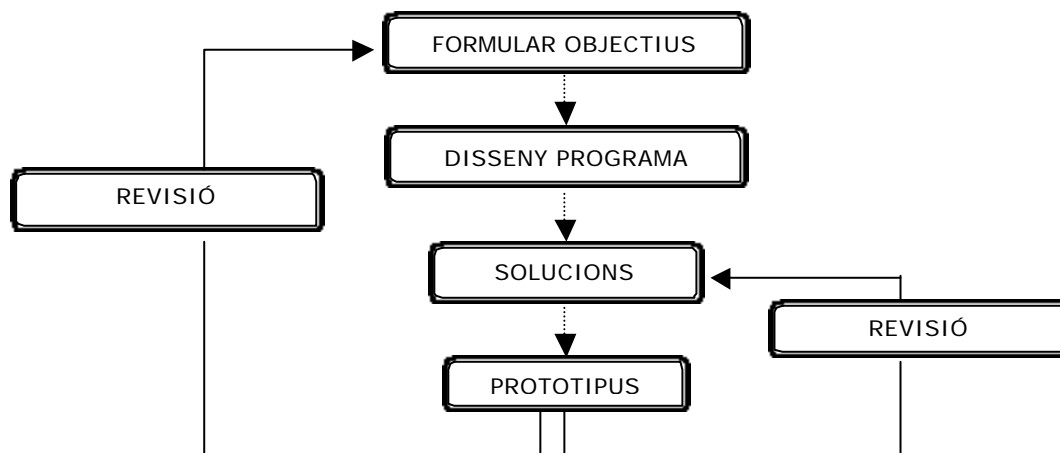
6.5.2 Models recursius

Dins aquesta tipologia de models de producció que no segueixen una linealitat en podem destacar dos: *Desenvolupament de prototipus* i *el model en espiral*.

Pel què fa al primer model podríem dir que és molt semblant al model sistemàtic però aquest incorpora com a novetat el fet d'anar constantment revisant les fases anteriors. La concepció de rerafons que té aquest model és la tasca de resolució de

problemes. La presa de decisions és constant per tal que el disseny que es va creant vagi adequant-se als objectius i expectatives previstes. (Tripp, S. i Bichelmeyer, B. 1990).

Aquest model consta de cinc fases igual que el model sistemàtic:



Formular els objectius és la primera etapa que serveix per establir i definir els objectius educatius que es volen assolir amb la producció d'aquest programa informàtic. Aquesta fase servirà com a pauta per la següent. En aquesta segona fase es busca el millor disseny instruccional per poder donar resposta als objectius marcats en la primera. Aquest disseny consisteix en un cercar solucions pedagògiques que donin resposta i creant un prototipus. A partir d'aquest prototipus els autors revisen si les alternatives preses en l'àmbit pedagògic són les més adequades i si poden ser optimitzades, en el cas que així sigui retornen per revisar les solucions proposades i els objectius establerts. L'avantatge que presenta aquest tipus de treball és que permet anar avaluant el funcionament del programa abans no està acabat, cosa que permet anar regulant i fent les modificacions oportunes per acabar produint un programa de qualitat.

Finalment trobem un altre model de tipus recursiu que permet alhora anar regulant el procés de creació. Aquest model és implementat per Goodyear (1995) i ell l'anomena de *continuat desenvolupament*. Aquest model segueix bàsicament quatre fases cícliques: Externalització, participació, debat i refinament. La primera fase que aquest autor ens proposa és la *externalització* on es construeix un primer borrador partint de les necessitats reals que els agents educatius tenen. És una fase on la redefinició de les necessitats es fa a partir del treball col.laboratiu de tots els agents implicats en el acte educatiu. Un cop definides aquestes finalitats se'ls

comuniquen i discuteixen amb la resta de participants de la creació del producte per tal de negociar i fer la presa de decisions sobre quin producte pot respondre millor a aquestes necessitat i com hauria de ser el disseny d'aquest. En la fase de refinament es desenvolupa el producte però sempre procurant que aquest segueixi amb el màxim de meticulositat el disseny establert. És una fase de constant interacció entre els dissenyadors de l'entorn d'aprenentatge i els tecnòlegs que implementen el programa.

6.6 Teories d'aprenentatge i disseny instruccional

Les teories sobre disseny instruccional aglutinen les teories d'ensenyament i les teories sobre aprenentatge. En certa manera aquestes teories fan de pont entre unes i altres, entre les teories que intenten donar fe dels processos interns que es donen quan aprenem i les teories que procuren trobar la manera sobre com hem d'intervenir en l'acte educatiu per tal que es doni l'aprenentatge. A continuació presentem les principals teories i la seva influència en el disseny instruccional. La presentació d'aquestes segueix un ordre cronològic. El quadre que segueix recull sintèticament les concepcions més destacades d'aquestes teories, els autors que les sustenten, les principals característiques i exemples de programes dissenyats sota cada una de les teories.

Concepcions	Autors representants	Característiques	Programes
Conductisme	Pavlov Watson Thorndike Skinner Crowder	Basat en els canvis notables de la conducta. El conductisme enfoca un nou model conductual repetint-se fins assolir l'automaticitat. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formació de reflexes condicionades mitjançant mecanismes d'estímul-resposta. ▪ Assaig i error amb reforçament i repetició. ▪ Tasca descomposada en petites unitats per ser dominada. ▪ Memorització mecànica. ▪ Forta base experimental. ▪ Paper secundari de la cultura i la interacció social. ▪ Instrucció com un procés directiu que defineix condicions i seqüència l'aprenentatge. 	Ensenyament programat Tutorials lineals o ramificats
Aprenentatge per descobriment	Bruner	Experimentació en entorns reals. Inducció: de les dades a les teories. Estratègies heurístiques.	No tutorials
Aprenentatge significatiu	Ausubel	Relació amb estructures cognitives prèvies.	Qualsevol tipus
Cognitivisme	Gagne Salomon Merrill Reigeluth Novak Mayer	Basat en el procés de pensament que hi rera una conducta. S'observen canvis en la conducta, i emprats com indicadors sobre el que passa dins la ment de l'aprenent. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unitats d'anàlisi: conducta resultant de persona en ambient. ▪ Contemplen diverses etapes en el procés d'aprenentatge. ▪ Interacció aprenent – sistema simbòlic. ▪ Aprenentatge entès com a representacions internes. ▪ Nou aprenentatge s'insereix en estructures conegudes que l'afecten i són afectades. 	Tutorials
Constructivisme (cognitiu i social)	Piaget Bruner Vygotsky Dewey Jonassen Spiro	Basat en la premissa que cada individu construeix la seva pròpia perspectiva del món, a través de les experiències individuals i esquema. L'enfocament del constructivisme és preparar a l'aprenent per resoldre problemes en diferents situacions. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcció del propi coneixement mitjançant interacció amb el medi. ▪ Equilibri – desequilibri –reequilibri. ▪ Nous esquemes de coneixement. ▪ Construcció diferents visions alternatives de l'entorn. ▪ Aprenentatge cal ubicar-lo en contextos on és rellevant. ▪ Aprenentatge entès com una activitat social de diàleg. ▪ Finalitat última de l'aprenentatge és conèixer com coneixem. 	Entorns tutorial Sistemes tutorial experts No tutorials

Les teories conductistes sobre l'aprenentatge varen ser la base de les teories instructives en el desenvolupament dels primers programes informàtics. Des de llavors han anat apareixent teories de molt diversa índole i els debats i reflexions sobre les perspectives més idònies a emprar segueixen sent tema de debat continuat pels especialistes en entorns d'aprenentatge informàtics.

El canvi del disseny instruccional entre el conductisme i el cognitivisme no fou tan dràstic; ambdós sostenen l'anàlisi de les tasques i el desglossament en petites porcions dels objectius d'assoliment, establint objectius generals i mesurant l'actuació de l'aprenent en base a aquests. El constructivisme per altra part, promou una experiència d'aprenentatge molt més oberta, on no es mesuren els mètodes i resultats del aprendre doncs no poden ser els mateixos per tots els aprenents.

Mentre el conductisme i el constructivisme parteixen de perspectives teòriques molt diferenciades, el cognitivisme manté algunes similituds amb el constructivisme. Un exemple d'aquesta compatibilitat és el fet de que comparteixen l'analogia entre els processos mentals amb els ordinadors, com ens mostra la següent afirmació de Perkins (1991):

"... models de processament de la informació han desenvolupat el model computacional de la ment com un processador d'informació. El constructivisme afegeix que aquest processament d'informació ha d'entendre no sols com a processador de dades, sinó usant-lo de forma flexible durant l'aprenentatge, creant hipòtesis, interpretant, fent preses de decisions, i així successivament..."

Un altre exemple d'enllaç entre aquestes teories és la teoria dels esquemes (Spiro R.J., Jacobson M.J., Feltovich, P.J. i Coulson, R.L. 1991) conexionisme (Bereiter, C. 1991), hipermèdia (Tolhurst, D. 1992) i multimèdia (Dede, C. 1992).

Tot i aquestes similituds entre aquestes dues corrents, la vessant objectiva del cognitivisme recolza l'ús de models per ser emprats en el disseny instruccional. El constructivisme no és compatible amb aquest, Jonassen (1997) puntualitza:

"el trencaclosques que el constructivisme proposa pels dissenyadors instruccionals, és que si cada individu es responsable de la seva construcció de coneixement, com nosaltres, els dissenyadors, podem determinar i assegurar uns comuns aprenentatges, com nosaltres ensenyem a fer-ho?"

El disseny objectiu espera un resultat predeterminat i intervé en el procés d'aprenentatge per traçar un concepte predeterminat de la realitat en el coneixement de l'aprenent, mentre el constructivisme manté que amb l'aprenentatge els resultats no sempre són predictibles, la instrucció és una guia de l'aprenentatge, però no un control d'aquest.

Els avanços tecnològics dels anys vuitanta i noranta han permès als dissenyadors que evolucionin vers un disseny més constructivista de la instrucció. Una de les eines més útils pels dissenyadors instruccionals constructivistes són els hipertextos

i hipermèdies perquè permeten crear un disseny més obert, ramificat i no tan un disseny lineal de la instrucció. Els enllaços permeten que l'aprenent prengui un control actiu, bàsic en l'aprenentatge constructiu. Sorgeixen algunes preocupacions, malgrat tot, de la pèrdua o desorientació de l'aprenent. Jonassen i McAlleese es dirigeixen vers aquesta preocupació anotant que trobem diferents fases en l'adquisició de coneixement i que cada una d'aquestes requereix diferents maneres d'aprendre. En l'adquisició d'un coneixement, inicialment, és útil emprar una instrucció clàssica possibilitant uns resultats d'aprenentatge predeterminats, una seqüència d'interacció en la instrucció i una avaluació amb criteris referencials, mentre que la segona fase, més avançada en l'adquisició de coneixement, és més convenient desenvolupar-la en un entorn més constructivista. Si l'aprenent novell és incapaç d'establir un enllaç en un ambient hipermèdia és probable que l'entorn els desorienti i vagin navegant per la informació sense tenir un propòsit clar. Reigeluth i Chung suggereixen un sistema preescriptiu que evoca als aprenents vers un major control. En aquest mètode els aprenents tenen uns coneixements bàsics de l'entorn i se'ls ofereixen instruccions vers les seves pròpies estratègies metacognitives, fet que els possibilita una presa de decisions sobre el recorregut més conscient i intencionada. (Davidson, K. 1998)

La majoria de la literatura en disseny constructivista suggereix que els aprenents no haurien de navegar simplement per sistemes hipermèdia o hipertextuals, sinó que caldria portar-se a terme un pla instruccional entre els objectius i la construcció.

No tots els teòrics defensen una combinació en les estratègies per portar a terme el disseny instruccional. Una sòlida fonamentació teòrica és un element essencial en la preparació dels professionals del disseny instruccional. Depenent dels aprenents i de la situació, les diferents teories d'aprenentatge troben la seva aplicació.

El dissenyador instruccional ha de trobar les potencialitats i limitacions de cada teoria per tal de poder perfeccionar l'ús d'una estratègia apropiada al disseny instruccional. Algunes receptes de les teories en el disseny instruccional poden tenir molt valor pels dissenyadors novells (Wilson, B.G. 1997), els quals tenen encara mancances d'experiència. Les teories són útils perquè aquestes ens obren els ulls a altres possibilitats i maneres d'entendre el món.

La funció del disseny instruccional hauria de ser més una aplicació de les teories que no pas una aplicació de la teoria a ell. Si volem enllaçar el disseny instruccional

a una teoria en particular és com voler que l'escola vagi contra el món real. Que nosaltres aprenguem dins un entorn escolar no s'empra va emparellat al que realment ens trobem fora d'aquest entorn, així com les prescripcions de la teoria no sempre s'apliquen en les pràctiques reals. Des d'un punt de vista pragmàtic, els dissenyadors haurien de trobar quines funcions i usos tenen.

Conductisme, cognitivisme i constructivisme, quines funcions, on i com fer un teixit entre totes per tal de donar un enfoc al disseny instruccional. En primer lloc nosaltres no necessitem abandonar l'acostament als sistemes, sinó que hem de potenciar la seva modificació per tal d'acomodar els valors constructivistes en ells. Nosaltres hem de tenir present les circumstàncies que rodegen la situacions d'aprenentatge per tal de que ens ajudin a decidir quin acostament a l'aprenentatge és el més apropiat. És necessari comprendre que algunes problemàtiques de l'aprenentatge requereixen solucions més prescriptives, considerant que altres són més satisfactòries amb un control més actiu de l'aprenent sobre l'entorn. (Schwier, R.A. 1995).

Jonassen (1997) identifica diferents formes d'aprendre i les emparella amb les teories d'aprenentatge que ell creu més apropiades:

- **Aprenentatge introductori:** Aprenents tenen pocs coneixements previs sobre habilitats i contingut específic d'un àrea. Els aprenents es troben en les fases inicials d'integració en els esquemes mentals. En aquesta fase, el disseny instruccional clàssic és el més convenient perquè predetermina i seqüència en base a criteris clars. Els aprenents poden desenvolupar alguns enllaços per una posterior exploració extensa.
- **Adquisició avançada del coneixement:** És la continuació del coneixement introductori i la fase que precedeix a la fase d'adquisició de coneixement especialitzat. En aquest fase pot començar a introduir-se un acostament al disseny des d'una visió més constructivista.
- **La fase d'especialització,** és la final en l'adquisició del coneixement. En aquesta fase l'aprenent ja pot prendre decisions reflexives dins l'entorn d'aprenentatge de forma més autònoma. Un acostament constructivista seria el més idoni en aquesta última fase.

Jonassen considera tot i aquests diferents nivells en l'adquisició de coneixement que és important tenir present el context específic abans d'ubicar-se o seleccionar qualsevol de les metodologies de treball.

Al llarg d'aquest apartat ens proposem com objectiu orientar en l'elecció d'aquelles teories o models que millor s'ajustin a les necessitats específiques de formació.

Procurarem veure quins aspectes de les diferents teories ens poden ser útils i adequats a diferents tipus de programes, de continguts i d'usuaris.

Cal que destaquem tres grans blocs de teories tot i ser conscients que l'amplitud d'aquestes no quedarà reflectida de forma permonoritzada. Veurem les teories conductistes, les cognitives i finalment les teories constructivistes, en les quals basem nosaltres el nostre treball empíric.

6.6.1 Conductisme en el disseny de *software* educatiu

La teoria conductista es centra en l'estudi de la conducta externa que pot ser observada i mesurada (Good, T.L. i Brophy, J.E. 1990). La visió de la ment com una caixa negra en l'essència que respon a estímuls que podem observar quantitativament, talment ignorant la possibilitat dels processos de pensament que succeeixen el ment.

Si cerquem els orígens en els models constructivistes d'aprenentatge hem de remetre'ns a les primeres experimentacions realitzades per Pavlov sobre el condicionament clàssic, per una banda, els treballs sobre reforçament de Thorndike i els treballs que va fer Watson amb l'aplicació de les teories de Pavlov en les alteracions psicològiques humanes. Però no foren aquests els autors que brindaren un primer impuls a les teories sobre l'ensenyament–aprenentatge i les aplicacions en els primers programes informàtic, l'autor impulsor fou Skinner.

El conductisme està completament vinculat amb la tradició empirista de la ciència i emfasitzà les descripcions generals de la conducta. La notable influència que tingué sobre aquest moviment la filosofia positivista significà un rebuig per les postures mentalistes i la utilització de models mecanicistes. En aquest sentit les postures conductistes tenen en comú una visió associacionista de la formació del coneixement i de l'aprenentatge. Aquestes teories consideren que l'origen de tot coneixement són les sensacions, pel que cap idea pot ser concebuda si abans no ha estat captada pels sentits. Ara bé, les idees per si mateixes no tenen cap valor si són presentades de forma aïllada, sols serà amb contacte amb altres idees que es pot arribar a formar el coneixement. En altres paraules, per assolir coneixement és necessari associar estímuls captats per l'individu segons criteris varis com pot ser similituds, causalitat, etc. Així doncs, el principal estudi d'aquesta teoria és l'associacionisme.

Un altre aspecte, de suma rellevància en aquesta teoria és l'ús exclusiu de procediments objectius d'obtenció de dades. Els seguidors del conductisme sols

accepten dades que puguin ser enregistrades per observadors independents i que per tan tinguin un valor objectivable.

L'element més important de l'aprenentatge humà no està en els trets innats del subjecte, trets que consideren poc rellevants i influents en la seva conducta, on recau major atenció és en el medi, en aquest és on es desenvolupen els estímuls i és per tant l'element clau en el desenvolupament de l'individu.

Retornant a la nostra temàtica, el disseny de programes informàtics educatius sota un model conductista es basa en el condicionament operant i és per això que ens endinsarem en els principis bàsics d'aquesta teoria per després mostrar com aquests principis s'apliquen en el disseny.

Skinner (1904-1990) com Pavlov, Watson i Thorndike, creia en els estímuls - respostes de la conducta condicionada. La seva teoria basada en els canvis observables de la conducta ignora la possibilitat de tot procés intern de la ment (Dembo, M.H. 1994). Les idees clau de les teories conductistes es basen en el paradigma estimul – resposta –reforç, el qual estableix que la conducta està sotmesa al control del medi, Skinner establí un seguit de lleis d'aprenentatge per mitjà de les quals explicava les diferents associacions estímuls resposta reforç que es poden presentar en diverses situacions. La principal aplicació de la seva teoria es cristal·litza en les bases pels processos de programació educativa que després es transformarien en l'ensenyament programat.



Un estimul és qualsevol condició succés o canvi en el medi que produeix un canvi en el comportament de l'individu. La resposta és una unitat de conducta. Les conductes complexes consten de respostes relacionades funcionalment. El reforç és tot event que enforteixi l'aprenentatge i intensifiqui la tendència a comportar-se d'una determinada manera. Serà doncs un reforç qualsevol fet que incrementi la probabilitat d'emissió d'una resposta donada exactament abans del fet reforçant.

La idea de Skinner parteix de que els materials d'ensenyament haurien de proporcionar petites unitats d'informació que requereixen d'una resposta activa per part de l'aprenent, el qual obté una retroalimentació immediata d'acord amb la correcció o incorrecció de la seva resposta, els esmentats materials haurien d'estar seqüenciats en petits passos per tal d'assegurar que les respostes sien correctes i que l'individu vagi sent reforçat

Skinner establí una sèrie de *lleis d'aprenentatge* que persegueixen l'objectiu d'explicar les diferents associacions estímulo – resposta – reforç que puguin presentar-se en diferents situacions.

Condicionament operant

El condicionament operant és una conducta emesa pels organismes espontàniament. Quan una conseqüència actua augmentant la probabilitat d'ocurrència d'una resposta, es diu que obra com a reforçador i l'acte de manifestar aquesta conseqüència és un reforç.

Segons Skinner, un reforçador és tot allò que augmenta la probabilitat de recurrència d'una resposta. Aquest tipus de condicionament s'anomena operant o instrumental perquè l'organisme opera en el seu ambient i les respostes fan una funció instrumental en la determinació d'una conseqüència.

Modelatge i generalització

Si un reforç sol, consisteix en una cosa que augmenta la probabilitat d'ocurrència d'un operant donat, no semblaria haver-hi cap manera evident de que s'hi afegissin respostes totalment noves al repertori operant de l'organisme. En el procés de modelament, sols es reforcen aquelles moviments la direcció dels quals, coincideix amb la nova resposta que es desitja. Quan el tipus de resposta canvia de manera que la majoria de moviments són del tipus del que abans era la resposta, es selecciona per a que sigui reforçada una nova resposta màxima que coincideixi amb la direcció desitjada. Aquest procés d'aproximació successiva continua fins que l'organisme emet la nova resposta que es desitjava.

El modelament es fonamenta en la tendència de l'organisme a no donar exactament en cada oportunitat la mateixa resposta i no a emetre sols les respostes donades precisament a continuació d'un reforç. Aquesta tendència a emetre una sèrie de respostes similars exemplifica el principi de generalització de la resposta.

La generalització la podem definir com una tendència que té l'individu de no emetre exactament la mateixa resposta en diferents assaigs i donar respostes similars. El modelament estarà doncs en funció de la generalització de respostes.

Reforçadors, reforç i contingència

Els processos de reforçament són aquells en que una determinada classe de respostes veuen augmentades les seves possibilitats de futura ocurrència degut a

les conseqüències que sobre el context i sobre el propi individu tenen aquestes mateixes respostes. Els reforçadors són les conseqüències específiques que fan augmentar la probabilitat de que una determinada classe de resposta es produeixi de nou en el futur en condicions similars. No existeixen reforçadors per si mateixos, la noció de reforçador expressa una relació funcional entre l'activitat de la persona i el seu entorn. Reforç positiu o premi: Contestacions que es premien seran probablement repetides.

El reforçament negatiu es tracta d'un procés en el que també augmenta la probabilitat d'aparició d'una resposta. Aquest procés passa per la retirada de conseqüències. Si una resposta té com a efecte la retirada d'una conseqüència negativa o adversativa o d'una situació indesitjable, la seva freqüència augmenta.

Les regles que governen la relació entre la resposta i el reforç s'anomenen contingències. Veiem l'esquema següent on s'exposen combinacions de tipus de reforç i les contingències de presentació / eliminació (Good, T.L. i Brophy, J.E. 1990).

- Quan es dona un reforçament positiu a una resposta, es constitueix un reforç positiu.
- Quan donem un reforçador contingent es produeix un condicionament supersticiós.
- Quan es provoca un estímul advers o s'elimina el reforçador positiu contingent d'una resposta, estem castigant.
- L'eliminació d'un estímul advers contingent de l'emissió d'una resposta és un reforç negatiu.

Extinció o No-reforç: No es probable que contestacions que no es reforcin tornin a ser repetides.

Programes de reforç

Aquests programes, una de les principals aportacions fetes per Skinner, són rutines particulars d'acord a com els reforçadors segueixen la resposta.

El reforç pot presentar-se de dues maneres, de forma fixa, que seria quan el reforç apareix sempre després de cada resposta i el reforç variable, que seria en el cas que es doni reforç sols després d'algunes determinades respostes. El criteri que segueix per donar reforç pot ser també seguint el criteri de temps. Si el reforçador

es dona després d'un interval de temps sense tenir en compte el nombre de respostes parlem de reforçadors d'interval variable i en segon lloc els reforçadors de raó fixa, els reforçadors en aquest cas es donen segons un nombre de respostes fixes.

L'interval variable i sobretot la raó variable produeix proporcions més fermes i persistents de resposta perquè els aprenents no poden predir quan el reforç serà atès tot i que ells saben que tindran èxit.

Skinner pren especial rellevància en l'àmbit educatiu a partir dels anys cinquanta. L'aplicació directa de la seva teoria es concreta en les bases dels processos de programació educativa coneguda pel nom *d'ensenyament programat* i que serviran com de base en el disseny dels primers programes informàtics aplicats a l'entorn educatiu.

Conductisme en l'ensenyament

Skinner entre altres conductistes inicien una crítica al sistema tradicional d'ensenyament i aprenentatge ja que detecten limitacions durant els anys cinquanta en les aules tradicionals com les següents:

- L'estímul aversiu.
- Temps entre respostes i reforç.
- Manca de contingències per les conductes desitjables.
- Infreqüència del reforç.

Per tal de trencar aquests hàbits, un professor necessita dominar la conducta desitjada a través dels estímuls. Per assolir aquesta dominació l'ensenyament ha de desglossar-se en seqüències progressives amb reforços per a cada una de les fases. La realitat és que les contingències requereixen per la conducta desitjable una dedicació molt intensa per part de l'ensenyant, per això els conductistes recolzen la idea d'un ajut instrumental com a medi necessari per un control eficaç de l'aprenentatge humà. A mitjans del segle vint, la idea de incorporar les noves tecnologies a l'aula estava sent introduïda.

L'aportació de Skinner i els seus col·laboradors rau en incorporar aquests processos de reforçament i aplicant els principis bàsics del condicionament operant. són dos els canvis que proposen:

- El material o continguts a ensenyar cal que es fragmenti en parts, això permetria aportar més *feedback* al aprenent alhora que més reforçament.
- Si es fragmenten els blocs de contingut l'estudiant tindrà més oportunitats d'interaccionar amb aquest contingut alhora que serà més actiu en el seu procés d'aprenentatge.

Les bases per la programació educativa segueixen unes fases comuns en tot els casos:

- Determinar objectius terminals

Abans d'iniciar qualsevol procés d'ensenyament i aprenentatge caldrà definir l'objectiu terminal de la intervenció educativa. La definició del objectiu no pot quedar-se com a única meta sinó que aquest objectiu ha de quedar especificat en conductes observables, doncs consideren que sols d'aquesta manera podran ser avaluats

- Seqüenciar la matèria i fer un anàlisi de tasques

L'anàlisi de tasques consisteix en identificar les tasques i subtasques necessàries per arribar a executar l'objectiu operatiu. Aquesta fase permet descompondre totes les accions que han de ser apreses per la persona per poder realitzar una execució d'una tasca concreta. Aquestes subtasques segueixen un ordre jeràrquic d'aprenentatge i cal assegurar l'adquisició de la subtasca inferior per anar progressant fins assolir objectiu últim d'aprenentatge.

- Avaluar el programa en funció dels objectius establerts

Finalment entrem en l'etapa d'avaluació. Aquesta avaluació sempre es porta a terme en funció dels objectius finals. En el cas de l'ensenyament programat es va avaluant la resposta que fa l'alumna després de cada tasca.

Després d'aquesta visió general de les teories conductistes en l'ensenyament i aprenentatge passem a veure'n el seu ús dins el tema que ens ocupa, l'ús del conductisme en el disseny de programes informàtics educatius.

A l'any 1954 Skinner publica un article en el qual subratlla les deficiències de les tècniques educatives més tradicionals i indica la possibilitat de la millor que podria obrir-se amb l'ús de maquinària d'ensenyament. La seva idea és que els materials d'ensenyament haviem de proporcionar petites dosis d'informació que requerissin d'una resposta activa de l'aprenent, el qual obtindria una resposta d'acord a la

correcció o incorrecció de la seva resposta. El dispositiu fou realitzat per ser emprat pels aprenents sense el control constant del mestre. El conductistes sostenien que l'ajuda instrumental millorava les relacions entre professor-aprenent alhora que lliuren de temps ocupat als mestres.

Tot el material elaborat segons l'ensenyament programat està seqüenciat en petits passos per assegurar que les respostes siguin correctes i l'aprenent vagi rebent reforços. Skinner defensava també que partint d'aquesta metodologia de treball l'ensenyament s'adequaria als ritmes diferents de cada usuari. La seva influència marca el naixement de l'ensenyament assistit per ordinador (EAO), la qual sintèticament, es fonamenta en els següents principis:

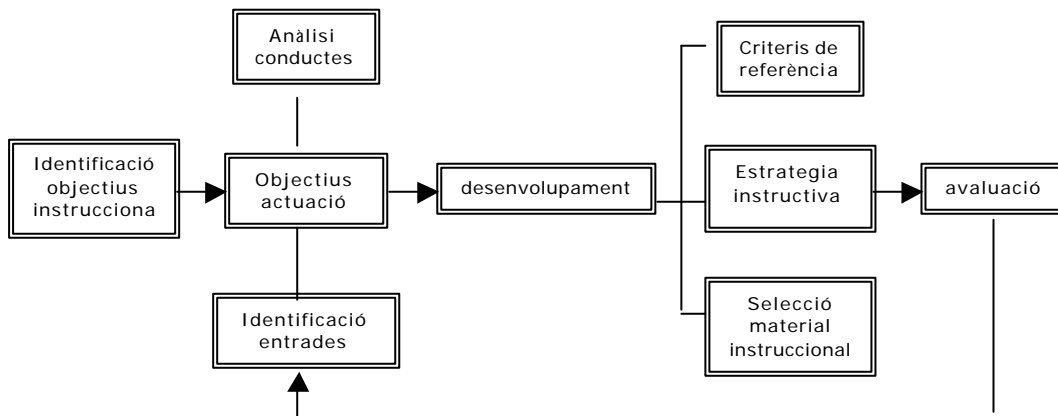
- Descomposició de la informació en unitats.
- Disseny activitats que requereixen resposta per part de l'usuari aprenent.
- Planificació del reforç.

Si bé la major part del *software* educatiu de les primeres dècades era dissenyat sobre aquest paradigma conductista, posteriorment el disseny d'aquest *software* anirà evolucionant juntament amb les noves corrents i principis pedagògics.

És important assenyalar que aquests programes reberen moltes crítiques i que són pocs els autors que en l'actualitat admetrien que empen aquest tipus de principis. No obstant, i contràriament al que pugui semblar, molts dels programes dissenyats actualment continuen emprant un disseny instruccional conductista pel què fa a la descomposició de la informació en petites unitats, el disseny d'activitats que requereixen d'una resposta activa de l'usuari – aprenent i la planificació del reforç.

Si bé els dos primers punts són de fàcil disseny en programes informàtics, el darrer, la planificació del reforç és el més complex, doncs cada individu respon diferent al tipus de reforços que es puguin oferir. Trobem en aquests programes dos tipologies de reforç: Les que fan esmena al coneixement de la resposta de l'aprenent i els que s'empen per mantenir l'atenció i motivació mentre s'està interaccionant amb el programa. En el plantejament conductista el reforç sempre es presenta com una cosa externa al individu i determinat pel dissenyador amb la fita d'assolir els objectius d'ensenyament proposats pel programa. Des del punt de vista del disseny instruccional sota el paradigma conductista sol presentar el model d'ADDIE: Anàlisi - Disseny - Desenvolupament - Aplicació - Avaluació. Dick i Carey (1978) conceben el disseny sistemàtic de la instrucció, determinant objectius instruccionals, analitzant aquests objectius, analitzant els aprenents i el context,

escrivint els objectius de la instrucció, desenvolupant eines de valoració, l'estratègia instruccional i revisant la instrucció.



6.6.2 El cognitivisme el disseny de *software* educatiu

Ja al 1920 es trobaven limitacions en l'acostament conductista en l'aprenentatge comprensiu. Des del conductisme hi havia una incapacitat per explicar certes conductes socials. Degut a aquestes observacions, Bandura i Walters partiren del condicionament operant clàssic per explicar que perquè hi hagi aprenentatge, el nen ha de rebre reforços previs. El desenvolupament d'un individu ha de poder ser moldejat a partir de la conducta observada d'una altra persona, primacia de la Teoria Cognoscitiva Social de Bandura (Dembo, M.H. 1994).

Tot i que la psicologia cognitiva emergeix als anys cinquanta i comença a prendre un paper important com a teoria d'aprenentatge, no serà fins als setanta que la ciència cognitiva comença a prendre influència en el disseny instruccional. La ciència cognitiva inicia un canvi en les pràctiques conductistes que accentuaven la conducta externa vers una preocupació major cap als processos mentals interns i com aquests poden emprar-se promovent un aprenentatge més eficaç. Els models de disseny desenvolupats des de la tradició conductista no es refutaren, però promogueren canvis referents a l'anàlisi de les tasques i de l'aprenent. Els nous models es dirigien als components del processament d'informació i recuperació d'aquesta, així com la incorporació i integració del nou coneixement amb el coneixements previs (Saettler, P. 1990). La influència de la ciència cognitiva en el disseny instruccional és evidenciada per l'ús d'organitzadors previs, dispositius mnemònics, metàfores, significativitat dels aprenentatges i l'organització detallada i permonitzada dels materials instruccionals del més simple al més complex.

Què és el cognitivisme?

Els teòrics cognitivistes reconeixen que aprendre involucra tan associacions establertes a través de la contigüitat i la repetició com la importància del reforç, encara que ells emfatitzen el paper d'aquest com un element motivador i manera de retornar *feedback* al aprenent sobre la correcció o no de les seves respostes.

Tot i acceptant aquestes nocions conductistes, els teòrics cognitivistes veuen l'aprenentatge com una adquisició i reorganització de les estructures cognitives a través de les quals les persones processen la informació (Bueno, T.L. i Brophy, J.1986).

Un dels autors més destacats en el desenvolupament del cognitivisme és Jean Piaget que desenvolupà els majors aspectes de la seva teoria ja en els anys 20. Les idees de Piaget no impactaren a Amèrica del Nord però fins als anys 60, després que Bruner fundés el centre de Harvard per estudis cognitius.

La informació, sota aquesta teoria, es processa en tres fases, primer entra en un registre sensorial, llavors es processa en la memòria a curt termini, i finalment es transfereix a la memòria de llarg termini on s'emmagatzema per la seva posterior recuperació. Veiem aquestes fases la funció que desenvolupen:

- *Registre sensorial*: Rep l'entrada dels sentits i roman allà entre un i quatre segons, llavors desapareix per decaïment o per reemplaçament. Molta informació no arriba mai a la memòria de curt termini tot i que tota la informació es supervisa en algun nivell.
- *La memòria a curt termini*: Li accedeix la informació provenint del registre sensorial. Aquesta memòria reté la informació per uns 25 segons aproximadament, la capacitat d'aquesta memòria pot augmentar tant i en quant la informació sigui significativa per l'individu.
- *La memòria a llarg termini i emmagatzematge*: Aquesta té una capacitat il·limitada. Moltes vegades la informació es força a entrar en aquest nivell de forma repetitiva. De totes maneres però els nivells més profunds de processament són les unions que es generen entre nova informació i la que ja es té prèviament.

En el processament de la informació hi entren en joc altres elements que afavoreixen un efecte positiu en l'aprenentatge:

- Quan la *informació és significativa* és molt més fàcil d'aprendre i recordar (Bueno, T.L. i Brophy, J. 1990).
- Veiem també un efecte en la *posició serial*, sent més fàcil recordar la informació que es troba a l'inici o extrem d'un cúmul d'informació.

- Un altre dels efectes, és la *pràctica*, amb aquesta millora la retenció sobretot quan aquesta és distribuïda en diversitat de contextos.
- Els *efectes de la interferència*: Succeeix quan l'aprenentatge anterior interfereix amb l'aprenentatge de la nova informació.
- *Organització*: Si l'aprenent és capaç de categoritzar la nova informació li serà més fàcil de recordar després.
- Els *nivells de processament*: Poden processar-se les paraules a partir d'un anàlisi sensorial de baix nivell a partir de les característiques físiques d'aquestes o bé fent un anàlisi semàntic d'alt nivell del seu significat. (Bueno, T.L. i Brophy, J. 1990)
- Els *efectes contextuals*. Si ubiquem l'aprenentatge en cert context serà més fàcil recordar l'aprenentatge en el mateix context que no en un context nou.
- La *mnemònica* són estratègies emprades pels aprenents per tal d'organitzar l'entrada relativament sense sentit de les imatges amb significat.
- Si la informació no encaixa amb *l'esquema* d'un individu, aquest pot tenir més problemes per recordar alhora que pot afectar com ells conceben l'esquema anterior.
- Els *organitzadors previs* preparen a l'aprenent sobre la informació que estan a punt d'aprendre, permetent que l'aprenent extregui més significat de la informació. En aquest sentit pren rellevància la teoria d'Ausubel.

A continuació presentem diverses teories, les més rellevants, sota la vessant cognitivista.

A. Learning Theory: Ausubel (Ausubel, 1968)

La teoria d'Ausubel basada en el paradigma cognitivista sustenta les següents idees:

- Inputs de l'aprenentatge són importants.
- Materials d'aprenentatge haurien d'estar ben organitzats.
- Noves idees i conceptes han de ser significants per l'aprenent.

B. Aprenentatge per descobriment: Bruner (Bruner, 1991)

Metodologia d'ensenyament en la qual els aprenents són animats a descobrir els principis per ells mateixos. Mètode d'ensenyament en el qual el dissenyador instruccional pren el paper de seleccionar i oferir els materials més apropiats organitzats en seqüències que progressin del més genèric al més específic contingut. El paper de l'agent educatiu és guiar la instrucció per tal que els aprenents dominin i interioritzin les habilitats que els permetran funcionar cognitivament a nivells superiors.

- Aprenentatge cooperatiu.
- Experimentació.
- Problemes oberts.
- Agent educatiu estructura la situació d'aprenentatge.
- Ensenyament explicatiu.
- Els aprenents s'involucren activament en el procés d'aprendre.
- Ús de coneixement previs per als nous aprenentatges.

Els aprenents construeixen el coneixement treballant per resoldre problemes reals, freqüentment amb la col·laboració d'altres. Els dissenyadors instruccionals han de promoure:

- Que els aprenents resolguin problemes individual o grupalment.
- Els aprenentatges han de ser flexibles i exploratoris.
- Proporcionar entorns i activitats d'aprenentatge que incentivin la curiositat dels aprenents.
- Minimitzar els riscos de fracàs.
- Una seqüència pertinent en la presentació del contingut.
- La nova informació presentada hauria de lligar-se amb els coneixements previs.
- Agents educatius han de partir d'una instrucció deductiva.
- Organització planificada anteriorment: primer conceptes generals per passar després a detalls.

C. Teoria de Gagné. (Gagne, 1987)

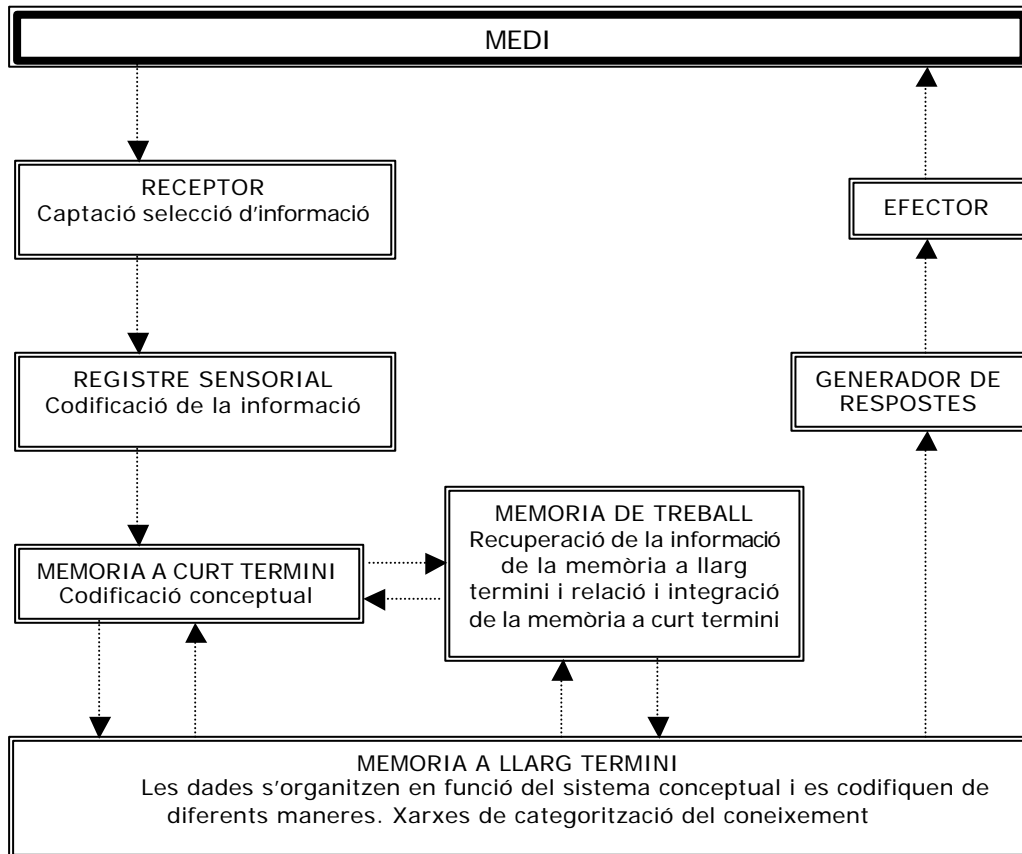
Gagné inicia l'elaboració de la seva teoria de l'aprenentatge a finals dels anys seixanta amb l'objectiu que aquesta sigui la base per a una teoria de la instrucció. És per aquest fet que les seves idees mostren una tendència a la practicitat en tot moment. Pretenia oferir un fonament teòric que servís de guia als professionals vinculats amb l'educació en el moment de planificar l'ensenyament. El fonament de la teoria de Gagné es troba en els elements que ell considera bàsics en l'aprenentatge:

- Conèixer les condicions internes que intervenen en el procés.
- Condicions externes que afavoreixen un aprenentatge òptim.

Si bé en uns primers moment Gagné inicia els seus estudis des d'un enfoc conductista aviat comença a incorporar elements i nodrir-se de diferents teories de l'aprenentatge. De Skinner pren la importància que li atorga als reforços i a l'anàlisi de tasques. D'Ausubel i Bruner pren diversos elements: la rellevància de l'aprenentatge significatiu i la creença en una motivació intrínseca i finalment les teories del processament de la informació ofereixen a Gagné l'esquema explicatiu bàsic pel seu estudi sobre les condicions internes. Per tant doncs, tot i que ubiquem a Gagné dins les corrents cognotivistes veiem que aquest es nodreix de diferents elements teòrics que les altres teories li aporten i complementen la seva teoria.

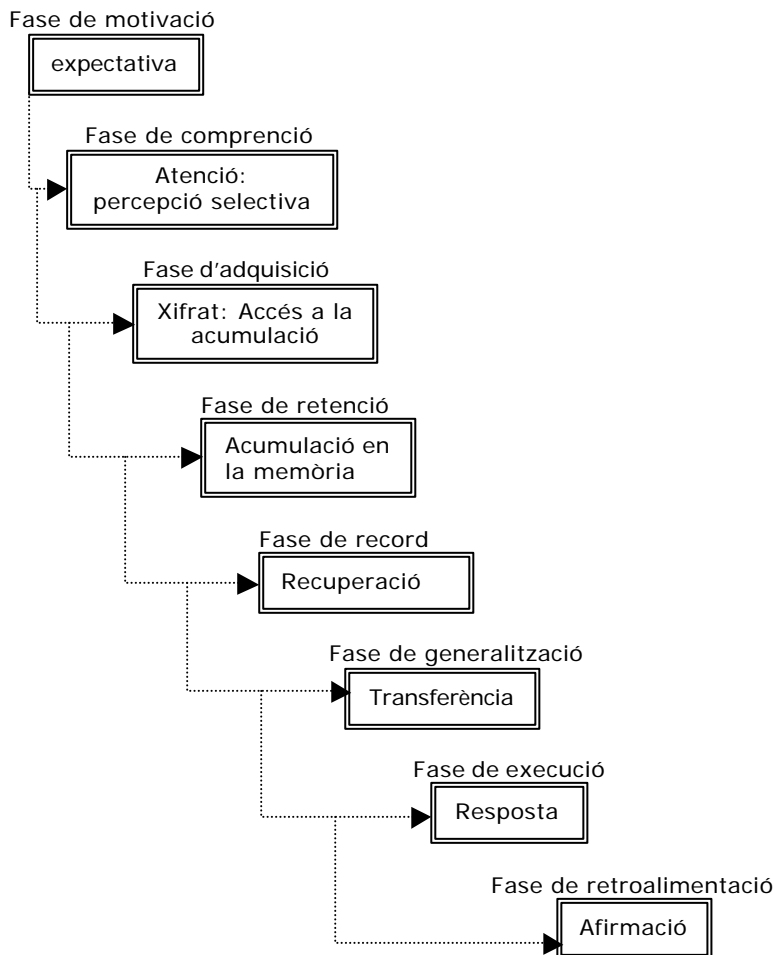
C.1 Com s'aprèn segons teoria de Gagné

Gagné es basa en les teories del processament de la informació per introduir la seva teoria de l'aprenentatge i explicar així les diferents condicions internes que intervenen, com es mostra en el següent gràfic:



Aquest gràfic ens mostra com la interacció medi – receptor és el que activa el procés d'aprenentatge, un aprenent integra el nou coneixement a partir d'activar i estimular els receptors (sentits) de l'individu i permetent-li captar i seleccionar la informació. Després de passar uns segons en el registre sensorial, la informació que es transmet a través dels registres sensorials és xifrada i entra a la memòria a curt termini. La informació es reté a la memòria a curt termini per un temps aproximat de 25 segons i llavors la informació per ser adquirida es transforma mitjançant el procés conegut com codificació semàntica, de manera conceptual per ocupar un lloc en la memòria de llarg termini on quedarà emmagatzemada i organitzada per possibilitar una posterior recuperació. En aquest procés és quan la informació pren significat ja que es posa en relació amb el coneixement existent i pren forma d'esquema relacionat, que després permetrà que aquesta es recuperi. La forma en que l'aprenent emprí les seves estratègies cognitives determinarà com la informació es codifica i després es recupera. Un cop recuperada aquesta és el que permet a l'individu poder actuar en el medi. La resposta emesa per l'individu és la única que pot captar un observador i per tant la única que ens permet saber si s'ha produït o no l'aprenentatge.

A partir d'aquest plantejament Gagné elabora les fases en el procés d'aprenentatge. Al llarg del recorregut per les diferents fases veurem la relació existent entre les condicions internes i les condicions externes, les quals donaran lloc a determinats resultats d'aprenentatge.



Basat en aquest model Gagne mostra vuit events en el procés instructiu:

Fase 1: Motivació: La fase de motivació és una fase preparatòria on l'individu es motiva per assolir una determinada fita i hauria de rebre una recompensa quan l'assoleix, aquesta recompensa pot ser el sol fet d'assolir la fita que s'havia marcat. Aquest tipus de motivació afavoreix l'aprenentatge. Si es dona el cas que aquesta motivació és inexistente llavors és l'educador l'encarregat de potenciar que aquesta motivació es desperti en el subjecte. El paper de l'agent educador en aquesta primera fase serà el de verificar que hi hagi una motivació suficient per l'aprenentatge.

Fase 2: Compensació: L'individu en aquesta fase ha de rebre algun estimul que pugui ser codificat i emmagatzemat en la seva memòria. L'atenció cal que estigui

activada per tal que es doni l'aprenentatge. Quan l'individu rep un estímul extern l'individu no el percep en la seva totalitat, sinó que selecciona sols alguns dels aspectes del anomenat estímul, a això s'anomena percepció selectiva. El que realment captarem d'aquell estímul dependrà de la nostra atenció, del nostre focus d'interès en aquell moment. El paper instructiu en aquesta fase és oferir aquells estímuls que li seran de major utilitat en el seu aprenentatge.

Fase 3: Adquisició: Si ja hem percebut l'estímul passem ara a una fase d'adquisició, en aquesta fase l'individu recompon la informació per tal d'emmagatzemar-la a la seva memòria, per fer-ho però cal que aquesta informació sigui transformada. El procés de transformació d'aquesta informació és personal i diferent en cada individu.

Fase 4: Retenció: La informació codificada arriba al magatzem de la memòria a llarg termini, on s'organitzarà de tal manera que pugui ser recuperada en qualsevol moment.

Fase 5: Record: Cal comprovar en aquesta fase que un cop tenim emmagatzemada la informació en la nostre memòria a llarg termini aquesta pot ser recuperada quan la necessitem. El paper instructiu en aquesta fase és donar elements externs que facilitin el record.

Fase 6: Generalització: Un dels objectius més importants en l'aprenentatge és tenir la capacitat de transferir-los i generalitzar-los, en altres paraules, aplicar els coneixements apresos en noves situacions. Per tant és molt important que des de la instrucció afavorim l'ús del coneixement en contextos variats.

Fase 7: Execució: En tot procés d'aprenentatge la única fase observable de les que estem descrivint és la d'execució d'una resposta posant en pràctica tot allò que ha après. És la única fase per tenir *feedback* sobre el què s'ha après i el que no.

Fase 8: Retroalimentació: Si en la fase anterior la resposta confirma que s'ha adquirit l'aprenentatge entrarem a un bon *feedback*, tan pel professor però més important és que l'alumna ho percebi doncs així rebrà la recompensa a la seva primera motivació: aprendre.

Fins el moment hem observat com diferents processos interns en el procés d'aprenentatge es veuen afectats per les condicions externes. Aquestes condicions

són definides per Gagné com aquells events de la instrucció que permeten que es produeix un procés d'aprenentatge. Aquestes condicions no són més que l'acció que exerceix el medi a l'individu. La finalitat en la instrucció és doncs afavorir que aquestes siguin el més favorables possible a la situació d'aprenentatge.

La teoria de la instrucció proposada per Gagné té per objecte proporcionar una organització de les condicions externes òptimes per aconseguir un determinat objectiu d'aprenentatge i intentar adequar la instrucció a cada procés d'aprenentatge i al resultat que es pretengui assolir.

La combinació de les condicions externes i internes d'aprenentatge pot donar lloc a diferents resultats: Habilitats intel·lectuals, estratègies cognitives, destreses motrius i actituds.

- Habilitats intel·lectuals: Segons Gagné l'aprenentatge d'habilitats intel·lectuals permet a cada individu comprendre i actuar en el seu entorn a través d'un sistema de símbols. Les habilitats intel·lectuals, seguint un ordre de complexitat són: Discriminació, conceptes, regles i regles d'ordre superior.

Discriminar suposa realitzar per part de l'individu un procés de percepció selectiva que li permeti distingir característiques i qualitats dels objectes. Li permet identificar però no anomenar. Aprendre els conceptes és el següent pas, podem diferenciar dos tipologies de conceptes, conceptes concrets i definits. Els primers corresponen a objectes i qualitats d'objectes reconeixibles mitjançant senyalitzacions, els segons cal que per ser identificats han de ser definits en una oració. Els conceptes definits constitueixen un tipus de regles. Durant el procés d'aprenentatge l'individu segueix, de forma precisa, els passos necessaris per dur a terme un acte, una acció. Amb el temps els individus poden arribar a automatitzar algunes d'aquestes regles.

- Estratègies cognitives: Quan parlem d'estratègies cognitives ens referim a les habilitats que dirigeixen la pròpia atenció, l'aprenentatge, el record i el pensament, convertint al individu en un ser autodidacte i capaç de resoldre situacions problemàtiques de forma satisfactòria.

Una de les funcions educatives és millorar aquest tipus d'estratègies amb la finalitat que cada subjecte obtingui el màxim rendiment en el seu aprenentatge. Les

habilitats intel·lectuals apreses anteriorment són les condicions internes necessàries per l'adquisició de noves estratègies cognitives.

La presentació de situacions noves permet a l'individu seleccionar i utilitzar les estratègies necessàries en cada moment i l'aportació d'informacions verbals que condueixin a l'actuació de l'alumne en la resolució de problemes facilita l'adquisició d'estratègies cognitives.

- Informació verbal: L'instrument principal que posseeix l'home per a transmetre informació en forma de proposicions és la informació verbal. Aquesta informació pot expressar-se mitjançant etiquetes, és a dir, anomenant els diferents objectes i les seves qualitats, fets aïllats i un cos de coneixement. Aquesta última és la més complexa, doncs requereix treballar amb un grup de fets interrelacionats.

Per tal que es doni aprenentatge d'informacions verbals és necessari, a nivell intern, que el subjecte hagi après habilitats intel·lectuals i estratègies cognitives. Les primeres el capaciten per entendre el significat dels conceptes, les segones, li permeten efectuar un aprenentatge significatiu. A més a més és necessari que l'individu sàpiga organitzar la nova informació en la seva estructura cognitiva per poder accedir a ella ràpidament. Des de les condicions externes es pot proporcionar al alumne contextos significatius que li permetin relacionar nova informació amb la que ja posseeix.

- Habilitats motrius: Les habilitats o destreses motrius capaciten al individu per respondre al medi mitjançant el moviment corporal. La condició interna per aconseguir aquest tipus de resultat és l'aprenentatge previ de destreses parcials. A nivell extern, la transmissió d'instruccions verbals, en la fase inicial de l'aprenentatge, citant els moviments a executar per a cada resposta, i la exposició a imatges estàtiques o en moviment en l'etapa intermitja afavoreixen l'adquisició de les habilitats motrius. Les demostracions de l'acció per part d'una persona experta la pràctica dels moviments pels propis aprenents constitueixen la part essencial de les condicions externes.
- Actituds: Un últim tipus de resultats d'aprenentatge són les actituds. Gagné defineix una actitud com un estat intern adquirit que exerceix influència sobre l'elecció de l'acció personal vers algun tipus de coses, persones o situacions. Resulta difícil determinar les condicions internes o externes que afavoreixen

l'aprenentatge d'actituds. A nivell extern es recomana estimular el record de l'èxit obtingut al implementar una conducta, ja sigui una experiència viscuda per ell mateix o per un model humà.

- Planificar: Anàlisi de tasques.
- Organitzar la instrucció per cada fase de l'aprenentatge.

El primer pas pel disseny instructiu hauria de ser l'anàlisi de les diferents activitats necessàries per aconseguir un determinat tipus de resultat, un anàlisi de la tasca. En el moment de planificar el primer a fer és identificar el tipus de resultat que volem assolir. Sols així sabrem quines condicions internes són necessàries i quines condicions externes són pertinents. Algunes de les condicions internes seran iguals independentment del què vulguem assolir però d'altres seran específiques per a cada tipus de capacitat que treballem.

Un cop concretat i definit el resultat que esperem assolir haurem d'identificar els elements processuals de la tasca i per tan serà necessari saber quins coneixement previs requereix que l'individu tingui assolit per afrontar la tasca amb èxit.

Aquest anàlisi ens permetrà seqüenciar la tasca que estem planificant, de manera que els aprenentatges i coneixements previs serveixin de recolzament al nou coneixement. Aquesta forma de seqüenciació, més o menys fàcil, segons el tipus de tasca no pot eludir-se. Han d'establir-se totes les subtasques necessàries per portar a terme el procés d'aprenentatge amb èxit.

Un segon pas és organitzar la instrucció per a cada fase de l'aprenentatge. Conèixer les fases i l'anàlisi de la tasca ens permet elaborar disseny instructiu.

- Informar a l'alumne de l'objectiu a aconseguir permet a l'aprenent establir expectatives.
- Dirigir l'atenció alhora que recordar als aprenents els seus coneixements previs i estimular el record.
- Presentar l'estímul: la presentació clara i distintiva del material ajuda a que l'aprenent faci una selecció del què percep.
- Guiar l'aprenentatge.
- Valorar l'actuació i proporcionar *feedback*.
- Promoure la retenció i fomentar la transferència per una futura recuperació del coneixement.

C.2 Com s'ensenya segons la teoria de Gagne

Aquests events poden traduir-se en estratègies instruccionals específiques que poden portar-se a terme eficaçment en qualsevol ambient d'aprenentatge assolint l'actuació desitjada per part de l'aprenent. Reprenem en aquest punt les etapes en l'aprenentatge doncs intentarem relacionar-les amb les etapes de la instrucció.

- Fase de motivació: El professor o agent educatiu ha d'intentar trobar un interès comú en tots els alumnes o usuaris i així poder adaptar, en la mesura del possible el coneixement a transmetre. Gagné ens destaca dos mitjans per a motivar: Explicar què poden fer un cop hagin adquirit l'aprenentatge i presentar la temàtica de manera que desperti curiositat. Quan més es coneixen i es tenen identificats els usuaris o aprenents més fàcil és trobar elements motivadors.
- Fase de comprensió: Motivar a l'aprenent permet a agent educador captar millor l'atenció d'aquests i portar-los cap aquells continguts més importants. Trobem diferents maneres per dirigir l'atenció ver cap on nosaltres volem, des de les que en situacions en que es transmet per via oral pujant o baixant el to, entonant quan vulguem ressaltar alguna cosa, etc. a altres si ho fem per via escrita com poden ser emprar diferents tipografies, colors, etc.
- Fase d'adquisició: En aquesta fase cal facilitar als alumnes el record però l'educador es trobarà immers en la problemàtica que no poder comprovar que tots i cada un dels aprenents recorden els passos necessaris per portar a terme la tasca.
- Fase de record: El repàs de tan en tan és una de les tècniques emprades pels professors per tal d'augmentar la retenció del coneixement adquirits pels alumnes. De totes maneres però no totes tècniques resulten vàlides per tots els alumnes doncs, si recordem, cada un d'ells codifica de la seva pròpia manera. Així el paper fonamental en aquesta etapa és incentivar als aprenents que siguin ells mateixos els que es creï n els seus propis esquemes per facilitar la retenció.
- Fase de generalització: El procés d'adquisició és reforçat mitjançant la transferència i la generalització. Aquest element proporciona més usabilitat de l'aprenentatge fet. Cal motivar als aprenents a aplicar el què han après en un infinit de situacions diverses.
- Fase execució: La resposta dels alumnes pot obtenir-se plantejant preguntes a cada un d'ells, Gagné però proposa que sigui en forma d'examen escrit compost per preguntes comuns.
- Fase de realimentació: L'aprenent ha de conèixer de forma ràpida si les seves expectatives s'han acomplert. El paper del professor és confirmar-li si s'acompleixen o crear situacions on els propis alumnes valorin el grau d'assoliment.

Gagné no ens presenta la seva teoria com un model tancat a seguir, sinó que pretén oferir un esquema general que ajudi a professor a dissenyar i a adequar-se als interessos i necessitats dels aprenents. Les aportacions de Gagné en el disseny de *software* educatiu varen suposar una nova alternativa al model conductista per

dissenyar programes més centrats en els processos d'aprenentatge. Una de les principals diferències en aquests models és l'enfocament que se li dona al reforç i a la motivació ja que els reforços des d'una vessant conductista són externs i en relació a la fita que el dissenyador hagi establert, la teoria cognitiva de Gagné considera al reforç com a motivació intrínseca. És per això que el *feedback* que se li dona al usuari és informatiu i encarat a orientar les properes actuacions.

D. Teories de Merrill: ID1/ ID2 (Merill, 1989)

David Merrill inicia els seus treballs a la mateixa època que Gagné, i desenvolupa la seva teoria sobre la instrucció a partir d'aquest autor. Per a ell la única manera d'aprendre és la que es produeix a través de la transmissió de coneixement. A partir d'aquesta idea Merrill desenvolupa dues teories sobre la instrucció:

- Teoria de la presentació dels components (Component Display Theory) representada per les sigles ID 1
- Teoria del disseny dels components (Component Design Theory) representada com a ID 2.

La ID1 és una teoria general de la instrucció sobre aquells components que comprenen cada presentació instructiva amb la finalitat de descriure com es produeix el procés d'aprenentatge mitjançant la relació entre la dimensió executiva i el contingut dels aprenentatges.

La ID2 és una revisió de la primera a partir de la introducció de les noves tecnologies en el àmbit educatiu. Pretén ser una teoria prescriptiva sobre com s'ha de dissenyar un procés instructiu per cursos basats en ordinadors. Aquesta teoria inclou la teoria de la transacció que estudia les formes d'interacció entre el medi d'ensenyament (l'ordinador) i l'aprenent – usuari.

En ambdues teories, Merrill estableix les relacions entre els tipus de contingut d'aprenentatge i els seus nivells d'execució i descriu els tipus d'estratègies que considera més adequades per aconseguir l'aprenentatge. Actualment un dels objectius prioritats és el desenvolupament de models prescriptius per l'elaboració de materials educatius informàtics.

D.1 Teoria del procés instructiu (Component Display Theory): ID1

Merrill estableix la ID1 amb la intenció de revisar i clarificar les aportacions de Gagné. La seva teoria inclou bàsicament tres passos:

- a. Un sistema de *classificació dels resultats* de la instrucció en dues dimensions:
 - Nivells d'execució.
 - Tipologies de contingut.
 - b. Una taxonomia de *formes de presentació*
 - c. Una sèrie de *prescripcions o guies* que relacionen el sistema de classificació amb les formes de presentació.
- a. Classificació dels resultats de la instrucció

Merrill sosté que els aspectes cognitius es poden classificar en una matriu de dues dimensions: Tipus de contingut i execució.

Tipus de contingut
<ul style="list-style-type: none">▪ Fets: Noms, dades, events.▪ Conceptes: Característiques comuns dels objectes.▪ Procediments: Seqüències de fases necessàries per assolir una meta.▪ Principis: Explicacions o prediccions de quan o perquè passen les coses.
Nivells d'execució
<ul style="list-style-type: none">▪ Trobar una generalitat: L'alumne inventa una nova abstracció▪ Emprar una generalitat en un cas específic: Ús d'un coneixement general per resoldre un cas concret.▪ Recordar generalitats.▪ Recordar exemples.

Així doncs a cada nivell d'execució li corresponen uns continguts específics. L'aprenentatge és el resultat de la relació entre aquests continguts i els nivells d'execució donant una combinació de 13 tipus diferents de resultats d'aprenentatge.

b. Presentació de la informació

A part dels tipus d'aprenentatge en funció dels continguts, Merrill estudia les formes en que haurà de presentar-se el material que l'alumne ha d'aprendre. El ID1 assumeix que tota presentació instructiva està composta d'una sèrie d'aquestes formes de presentació i les relacions entre elles. Aquesta és una de les principals contribucions de la teoria ID1.

- *Forma de presentació primària (FPP)*: Com hauria de presentar-se el contingut de la instrucció als alumnes. Existeixen quatre formes de presentació primària descrites per dues dimensions: contingut i mètode. A nivell de contingut, la ID1 distingeix entre l'ensenyament a un nivell general o conceptual (generalitats) i a nivell concret mitjançant exemples o aplicacions dels conceptes estudiats. Tan les generalitats com les exemplificacions poden ser presentades al alumne de forma expositiva o de forma inquisitiva. En la primera forma, la expositiva es presenten, expliquen o mostren els continguts; en la segona, la inquisitiva es demana a l'alumne que demostrï la seva comprensió per comprovar si s'estan adquirint els coneixements adequats. Per Merrill tota instrucció està composta per aquesta forma de presentació i una de les condicions d'aprenentatge és

organitzar determinades combinacions d'aquestes per cada categoria dels resultats d'aprenentatge. L'aprenentatge de l'alumne dependrà del grau en què el professor empra la millor combinació d'aquestes.

→ *Forma de presentació secundària (FPS)*: La forma de presentació secundària no es refereix al contingut sinó als suggeriments per introduir informació addicional sobre el contingut d'aprenentatge per augmentar la seva qualitat. Poden ser ajudes mnemotècniques, informació sobre els resultats de les respostes, fets històrics, etc. Amb la inclusió d'aquestes presentacions secundàries, Merrill ofereix una forma detallada de descriure la manera de presentació dels components de la instrucció.

D.2 La Teoria del Disseny Instructiu: (Component Design Theory)

Aquesta és una teoria prescriptiva per a l'automatització del disseny instructiu, sobre com ha de ser dissenyat un procés instructiu per desenvolupar cursos basats en l'ordinador.

Merrill troba un seguit de limitacions a la seva anterior teoria i és per això que dissenya aquesta segona:

Limitacions ID 1	
<ul style="list-style-type: none">▪▪▪▪▪	<ul style="list-style-type: none">▪ L'anàlisi de contingut presenta els components de forma individual.▪ Els elements de les presentacions recomanats tampoc ofereixen orientació per integrar-los en la seva totalitat.▪ Les prescripcions per l'adquisició de coneixement són limitades.▪ Les prescripcions d'estratègies per l'organització del curs són sovint superficials i no compten amb la naturalesa interactiva de les nntt.▪ Cada presentació ha de ser construïda a partir de petits components.

Merrill té un concepte de disseny instructiu cognitivista que parteix de la suposició bàsica de que l'aprenentatge dona com a resultat l'organització de la memòria en estructures cognitives, que ell anomena *models mentals*. Aquests models són més útils per classificar els resultats que la matriu contingut/execució de la ID 1.

Un model mental està format per les representacions cognitives d'un conjunt d'idees, conceptes i/o habilitats relacionades adquirides per l'alumne que constitueixen les xarxes d'informació que l'alumne posseeix. Merrill adopta dues suposicions sobre el procés d'aprenentatge:

- Organització (estructura del coneixement) del coneixement durant el procés d'aprenentatge ajuda en la posterior recuperació de la informació.
- Elaboració (relació entre unitats de coneixement) generada a l'hora d'aprendre nova informació pot facilitar la recuperació.

Conserva la idea de Gagné en quan existeixen diferents resultats d'aprenentatge i que es requereixen diferents condicions per assolir cada un d'aquests resultats. Ell afegeix que:

- Un comportament après és el resultat d'una estructura cognitiva donada, organitzada i elaborada, de manera que diferents resultats d'aprenentatge requereixen diferents tipus de models mentals.
- La construcció d'un model mental en l'alumne està facilitat per la instrucció que explícitament organitza i elabora el coneixement ensenyat durant la instrucció.
- Per promoure diferents resultats d'aprenentatge es requereixen diferents organitzacions (estructuracions del coneixement) i elaboracions (relacions entre unitats de coneixement).

El coneixement pot estar representat en una base de coneixements externa a l'estudiant. Per a tal proposta una sintaxi per la representació del coneixement que suposa que el coneixement en diferents dominis pot ser representat per tres tipus d'esquemes:

- Entitats: Objectes, individus, llocs, símbols.
- Activitats: Accions que poden ser executades per l'alumne.
- Processos: Accions que succeeixen fora de l'individu.

Aquests esquemes de coneixement es poden elaborar de quatre maneres:

- Identificar components.
- Propietats.
- Abstraccions dins d'una jerarquia.
- Associacions amb altres esquemes.

La representació del coneixement és independent de l'estratègia instructiva que s'empri per ensenyar-lo. Una mateixa estratègia pot emprar-se per ensenyar diferents continguts temàtics. Les estratègies instructives són d'alguna manera universals, de manera que per aprendre un determinat tipus de coneixement o habilitat, els alumnes empraran un conjunt d'estratègies instructives similars a les requerides per altres alumnes.

En resum, el propòsit de la instrucció ha de promoure el desenvolupament d'aquella estructura cognitiva que sigui més consistent amb l'execució de l'aprenentatge desitjat. Les modificacions en el procés d'aprenentatge han de ser profundes,

modificant canvis en l'estructura interna de l'individu i no tant sols modificar l'execució. Cal promoure el pensament actiu que millor permeti al individu emprar l'estratègia cognitiva més apropiada d'una forma consistent.

Respecta a la forma d'ajuda a l'alumne, el procés instructiu ha de iniciar-se des de fora, mostrant els aspectes més rellevants de la informació proporcionada, i ensenyant els sistemes de processament més adequats per manegar dita informació. Cal afavorir que l'alumne es vagi convertint en un ser autònom i el procés instructiu hauria de requerir de l'alumne respostes cada vegada més complexes.

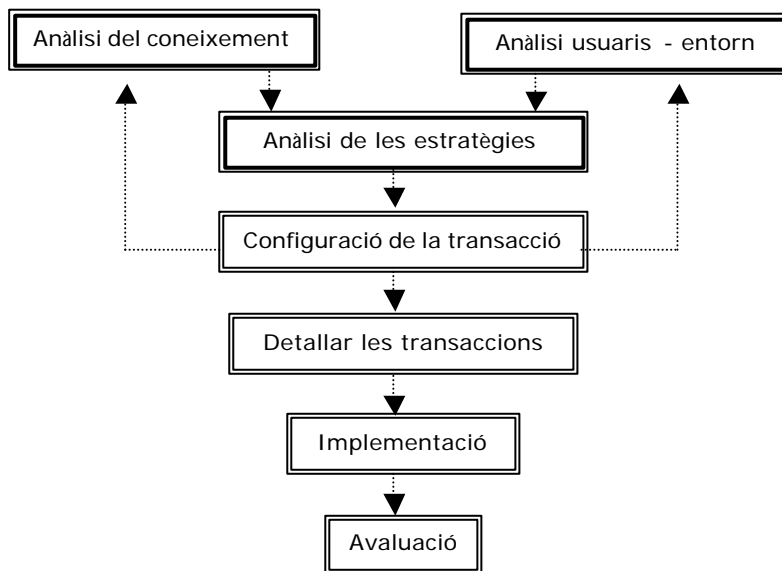
Davant l'aparició de les tecnologies, Merrill es planteja la necessitat de proporcionar una metodologia i unes eines que guiï n el disseny i desenvolupament de materials instructius en format informàtic.

És objectiu de la seva teoria permetre que experts en determinats temes amb una experiència mínima en tecnologia instructiva puguin desenvolupar materials formatius tecnològicament eficients; assegurar que aquests materials aporten experiències d'aprenentatge significatives utilitzant les avançades capacitats de l'ordinador, i disminuir el cost del desenvolupament instructiu sense pèrdues en l'eficàcia instructiva.

El model de desenvolupament de sistemes instructius que segueix Merrill és el model de desenvolupament ràpid de prototipus, aquest model es conforma a partir de set fases:

- *Anàlisi del coneixement:* Comprèn l'adquisició i representació del contingut de la matèria a ensenyar emprant un model de representació del coneixement.
- *Anàlisi dels usuaris i de l'entorn:* Identificar les característiques dels usuaris i del escenari instructiu.
- *Anàlisi de les estratègies:* Selecciona i seqüència les transaccions per ensenyar del contingut.
- *Configuració de la transacció:* Inclou l'ajust dels paràmetres de les transaccions per adaptar el funcionament.
- *Detallar les transaccions:* Creació dels elements gràfics, seqüències de vídeo, so, animacions i altres, requerits per la plantilla de transacció i el contingut.
- *Implementació.*

- *Avaluació.*



Les fases de ID 2 són paral·leles a les d'anàlisi, disseny, desenvolupament, implementació i avaluació d'altres models. El que el ID 2 fa és proporcionar una aproximació més integrada al disseny i desenvolupament instructiu, que augmenta la interacció i la distribució de dades entre les fases.

Merrill parteix de la idea de que el disseny de *software* educatiu és el punt clau en un ús efectiu dels ordinadors. Aquests no estan pensats per substituir el professor sinó que tenen per objectiu ajudar-lo. És necessari llavors que el *software* que els docents emprin sigui flexible i adaptable. Flexible pel fet que sigui fàcil integrar-el en el currículum i dinàmica de l'entorn d'aprenentatge i també respecta al contingut i les estratègies instructives que emprin. Tan professors com alumnes tenen diferents estils d'ensenyar i d'aprendre, llavors es fa necessari que aquest *software* sigui moldejable i adaptable tan a uns com als altres.

En aquest sentit Merrill i col·laboradors han desenvolupat el programa ID- Expert, una eina que ajuda a construir *software* educatiu flexible i adaptable. El seu objectiu fonamental és incrementar l'eficàcia i efectivitat del procés de desenvolupament instructiu. Aquest programa genera una tipologia de *software* centrada en el coneixement a transmetre, on els continguts d'aprenentatge i les estratègies d'ensenyament estan prèviament definides.

Segons aquest marc teòric cognitivista els humans processem la informació que penetra pels canals sensorials segons els paràmetres de percepció i coneixements

emmagatzemats a la memòria. (Card, S.K. Moran, T.P. i Newell, A. 1983). Com a sistema de procés limitat, l'home intenta activament automatitzar els actes cognitius repetitius per mitja de l'extracció de les regularitats de la informació disponible. L'aprenent selecciona i es fixa en els aspectes de l'entorn, transforma i interpreta la informació, relaciona la nova informació amb els coneixements previs i organitza la informació atribuint-li un significat.

6.6.3 Constructivisme en el disseny de *software* educatiu

Si bé en l'anterior capítol ja hem fet una revisió sobre el model constructivista de l'aprenentatge, reprenem en aquest capítol la temàtica, ara però amb l'afany de vincular-se més estretament amb referència al disseny instruccional de *software* educatiu.

Sovint, la psicologia de l'educació ha entrat en polèmica pel fet de prioritzar dos dels objectius educatius: La transmissió d'uns coneixements determinats i el afavorir el desenvolupament dels individus com a persones. Actualment, i gràcies a una visió de l'aprenentatge constructivista i reestructuradora, aquesta polèmica a quedat pal·liada.

L'eix principal, en la perspectiva constructivista, és ajudar a construir significats a l'alumne. Aquests només adquireixen coneixements quan són capaços de redescriure'ls, atribuint-los un significat personal que els permeti establir relacions i vincles amb els seus coneixements previs. (Ausubel, D.P, Novak, J.D. i Hanesian, 1968). Aquest fet provoca no tant sols un augment en la quantitat de coneixements adquirits sinó que també permet una millora en la qualitat de les pròpies estructures de processament cognitiu que gestionen els esmentats coneixements. Sota la vessant constructivista els aprenents construeixen la seva pròpia realitat o com a mínim la interpreten basats en les seves experiències prèvies, les seves estructures mentals, i creences que s'empren per interpretar els objectius i events. (Jonasson, D.H. 1991).

En aquest apartat es desenvoluparan els aspectes fonamentals del constructivisme i la seva proposta d'intervenció pedagògica que té com objectiu el crear les condicions adequades perquè els esquemes de coneixement que construeix l'aprenent en el transcurs de les seves experiències siguin el més enriquidores possible. A més a més s'analitzaran els aspectes fonamentals que guien la proposta constructivista pel disseny de programes informàtics educatius.

El constructivisme no és una teoria psicològica –en sentit estricte–, ni una teoria psicopedagògica que expliqui en un sentit global com aprenem i ensenyem, però sí que intenta formar un marc de referència que faciliti incidir en els processos d'ensenyament i aprenentatge. Les teories constructivistes es caracteritzen per reprendre alguns dels postulats d'altres teories:

- De la teoria genètica comparteixen el concepte d'activitat mental constructiva, la competència cognitiva i la capacitat d'aprenentatge.
- *De la teoria del processament de la informació prenen la idea que la organització dels coneixements es realitza en forma de xarxes (esquemes de coneixement).*
- De la teoria de l'aprenentatge significatiu d'Ausubel comparteixen l'anàlisi explicatiu no sols de com s'aprenen conceptes sinó també procediments, actituds, normes i valors. En aquest sentit, l'aprenentatge significatiu s'entén com un procés de revisió, modificació, diversificació, coordinació i construcció d'esquemes de coneixement.
- I finalment, de la teoria socio-cultural de Vigotsky la importància de la interacció social en l'aprenentatge.

Aquesta concepció considera que en el fenomen educatiu no tant sols s'ha de tenir present les característiques psicològiques que formen el conjunt de principis explicatius dels processos psicològics subjacents al desenvolupament i a l'aprenentatge, sinó també a la naturalesa i a la funció de l'educació, així com a les característiques de la situació d'ensenyament i aprenentatge.

Centrant-nos en aquesta teoria podem afirmar que els coneixements han de construir-se i no reproduir-se. Els aprenents han de prendre un paper actiu en la seva pròpia construcció de les estructures de coneixements. Tot el que un aprenent aprèn depèn del seu bagatge, dels seus coneixements previs i de com la nova informació és interpretada per l'alumne. Aquests aspectes configuren els esquemes de coneixement que l'alumne aporta a la situació d'aprenentatge i que li permetran elaborar el nou contingut.

Des d'aquest punt de vista, l'entorn o ambient d'aprenentatge implica un espai d'exploració personal i grupal on els aprenents controlen les seves activitats d'aprenentatge i empenen recursos d'informació i eines de construcció de coneixement per a resoldre problemes. Aquesta idea podria generalitzar-se per a qualsevol proposta d'aprenentatge des de la perspectiva constructivista, però en el cas d'aprenentatges mediatos tecnològicament, la construcció d'entorns d'aprenentatge adequats cobren major significació.

Els següents aspectes citats per Monereo (1995) són considerats com a fonamentals per la teoria constructivista:

- La necessitat de no fragmentar el conjunt de processos que componen i articulen l'aprenentatge d'un contingut.
- L'ensenyament hauria de partir d'activitats reals que permetin la seva posterior transferència però que al mateix temps integrin la complexitat que caracteritza a les situacions reals del món.
- L'ensenyament ha d'afavorir una cerca activa i continua del significat per part dels aprenents.
- L'error és considerat com una possibilitat d'autovaloració dels processos realitzats i permet al mateix temps la reflexió de l'alumne per la millora dels resultats. En aquest sentit l'error no és considerat com a negatiu sinó com a pas previ per l'aprenentatge.
- Són importants els elements motivacionals per portar a terme aprenentatges significatius.
- Necessitat de durabilitat i significativitat del canvi cognitiu produir en els alumnes.

Tot i que el constructivisme en la seva globalitat té en compte aquests punts trobem dins aquesta teoria diferents corrents o tendències.

El constructivisme en realitat cobreix un espectre molt ampli de les teories al voltant de la cognició que es fonamenten en els punts exposats fins al moment. Com dèiem, l'aprenentatge en el constructivisme té una dimensió individual, ja que al residir el coneixement en la pròpia ment, l'aprenentatge és vist com un procés de construcció individual intern de dit coneixement (Jonassen, D.H. 1991). Per altra banda aquest coneixement individual, representat per Paper (1988) i basat en les idees de Piaget es contraposa amb la nova escola del constructivisme social. En aquesta línia es basen els treballs vigotskians que desenvolupen la idea d'una nova perspectiva social de la cognició i que donen lloc a l'aparició de nous paradigmes educatius en l'ensenyament amb eines tecnològiques. Una altre de les teories constructivistes és el connexionisme. Aquest és fruit de la recerca en intel·ligència artificial, neurologia i informàtica per la creació d'un model dels processos neuronals. Per les teories connexionistes la ment és una màquina natural com una estructura en xarxa on el coneixement resideix en forma de patrons i relacions entre neurones i que es construeix mitjançant l'experiència. (Edelman, G. 1992). En el connexionisme, el coneixement extern i la representació mental interna no guarden una relació directa, és a dir, la xarxa no modela o reflexa la realitat

externa perquè la representació no és simbòlica sinó basada en un determinat reforçament de les connexions degut a l'experiència en una determinada situació.

Finalment, una altre teoria derivada del cognitivisme i també en part provenint de les ciències socials és el postmodernisme. Per el postmodernisme, el pensament és una activitat interpretativa, llavors, més que crear una representació interna de la realitat o forma de representar el món extern, defensen el com s'interpreten les interaccions amb el món de forma que prenguin significació. En aquest sentit la cognició és vista com una interiorització de dimensió social, on l'aprenent està sotmès a determinades situacions. D'aquesta forma, per aquests dos enfocaments cognitius, postmodernisme i connexionisme, la realitat no es moldejada, sinó interpretada. En aquesta línia social on els connexionistes, i en major mesura els postmodernistes, s'han alineat amb els moviments de l'aprenentatge situat que comprometen el procés d'aprenentatge a l'observació de l'entorn cultural en el que es porta a terme, influenciat pel context social i material (Brown, J.S., Collis, A. i Duguid, P. 1989). Per últim podem dir, que la diferència fonamental entre ambdós enfocaments es troba en l'actitud davant la naturalesa de la intel·ligència. En tant que el connexionisme pressuposa que si és possible la creació artificial d'intel·ligència mitjançant la construcció d'una xarxa neural que sigui intel·ligent, el postmodernisme argumenta que un ordinador és incapaç de capturar la intel·ligència humana (Winograd, T. i Flores, F. 1986).

Merrill (1991), per altra part, fa una classificació de les tendències constructivistes distingint dos grans corrents els moderats i els radicals. Dins la primera tendència Gros (1995) hi inclou com a autors representatius a Cuningham, Papert, Perkins Duffy i sota les tendències més radicals hi inclou a autors com són Collins, Spiro, Feltovich i Pellegrino. S'aniran perfilant al llarg d'aquest punt algunes de les posicions que prenen aquests autors. Pels primers la cognició és un procés pel qual els aprenents construeixen estructures mentals que corresponen a estructures externes de l'entorn, pels constructivisme més radical la cognició serveix per organitzar el món experiencial dels aprenents i no tan per descobrir la realitat ontològica. (Cobb, P. 1996)

Pel constructivisme, ubicat al pol contrari que l'objectivisme, existeix un món real que experimentem, però el significat d'aquest és imposat en el món per nosaltres. L'acceptació d'aquest principi implica entendre la instrucció com un procés que no s'ha de centrar en la transmissió d'informació al alumne sinó que hauria de focalitzar-se en donar i potenciar habilitats en l'alumne perquè construeixi i

reconstrueixi coneixements en resposta a la demanda d'un determinat context. Veiem com alguns autors constructivistes fan petites matisacions sobre el paper i objectiu que hauria de prendre la instrucció sota aquest paradigma: L'objectiu principal de la instrucció, des d'aquesta corrent, és ajudar a l'aprenent a adquirir conceptes i establir relacions que li permetin estructurar el coneixement. Perkins (1991), en aquest sentit, posa èmfasi en l'aprenentatge actiu com a component fonamental del constructivisme. L'aprenent és qui ha d'elaborar, interpretar i donar sentit a la informació.

L'aprenentatge col·laboratiu, tal i com ja apuntava Vigotsky, és un altre dels postulats constructivistes que considera que el rol de l'educació és mostrar als estudiants com construir coneixement a través de la col·laboració amb altres, d'aquesta manera es poden mostrar diferents perspectives de com solventar un problema i arribar a escollir la solució més òptima.

Spiro, Feltovich, Jacobson i Coulson (1991) consideren fonamental l'aprenentatge en diferents contextos. Aquests autors elaboren la teoria de la flexibilitat cognitiva que posa èmfasi a la complexitat real del món i a la mala estructuració d'algunes àrees de coneixement. Procuren que es potenciïn habilitats per representar coneixements des de diferents perspectives conceptuals. Aquesta flexibilitat que proposen permetrà que el coneixement pugui ser emprat posteriorment en diferents situacions gràcies a la capacitat de l'alumne per construir des de diferents representacions un coneixement conjunt adequat per la resolució de problemes. Per aquests autors, l'ordinador és l'eina ideal que permet treballar la flexibilitat cognitiva, en particular consideren els sistemes hipertextuals com els més idonis ja que en ells s'organitza la informació de manera no lineal.

Alguns autors creuen que resulta necessari preespecificar parcialment els coneixements a transmetre en un determinat programa. Aquesta concepció és la que crea la màxima diferència entre els constructivistes moderats i els més radicals.

En la següent taula s'intenta recollir els principals punts que defineixen la teoria constructivista en relació a la construcció de coneixement:

CONSTRUCTIVISME	
Construcció de l'aprenentatge	El coneixement es construeix a través de l'experiència.
Continguts d'aprenentatge	Preespecificació implica que l'agent educatiu pot determinar alguns continguts. Els constructivistes més radicals sostenen que no pot haver-hi cap tipus de preespecificació.
Categories del coneixement i interpretació personal	Cada alumne té un grup de comprensions, experiències i objectius personals sobre cada experiència d'aprenentatge. L'aprenentatge no és més que una interpretació personal del món.
Context d'aprenentatge	L'aprenentatge s'ha de donar en contextos realistes. <i>Tasques autèntiques.</i>
Estratègies d'aprenentatge	Els resultats d'aprenentatge són únics i no poden categoritzar-se en tipus. Les estratègies d'aprenentatge són específiques per a cada objectiu i per a cada individu.
Aprenentatge actiu i col.laboratiu	L'alumne ha de ser actiu en el seu aprenentatge. La comprensió de les coses és sempre negociada amb els altres.
Avaluació	L'aprenentatge no pot ser descontextualitzat i llavors l'avaluació tampoc. Per avaluar cal que observem als alumnes en entorns reals d'aprenentatge.

Els seguidors de la corrent constructivista diferencien tres estadis en l'adquisició de coneixements i on en cada un d'ells l'aprenent desenvolupa unes determinades habilitats.

Estadi 1: Introdutori o inicial: l'alumne disposa de escassos coneixements en una determinada habilitat o àrea de coneixement. Representa l'estadi inicial en l'estructuració dels esquemes de coneixement.

Estadi 2: Avançat: Suposa l'adquisició de coneixements més avançats que permetran a l'alumne solventar problemes més complexos.

Estadi 3: Expert: Es caracteritza per tenir una estructura del coneixement més coherent i interconnectada amb altres estructures cognitives. S'assoleix aquest estadi a través de l'experiència en diferents contextos.

Entorns d'aprenentatge

Els entorns d'aprenentatge que planteja l'enfocament constructivista permetrà ensenyar a pensar de manera efectiva, raonar, solventar problemes i desenvolupar habilitats apreses. Quan parlem de construcció l'enfocament constructivista el caracteritza per permetre als aprenents una certa autonomia en la construcció dels seus coneixements. No posen l'èmfasi en el contingut o en el professor, sinó en l'entorn d'aprenentatge i en els propis alumnes. El resultat de la instrucció dependrà doncs de les decisions i recursos que es plantegin en el context de formació.

Sota aquesta visió no parlarem de contextos instructius sinó de contextos o entorns d'aprenentatge. En altres concepcions més tradicionals els dissenyadors instructius prenen decisions sobre què han d'aprendre els aprenents, com haurien d'aprendre-ho, en quins contextos haurien de fer-ho, quins procediments haurien de seguir i com ha de ser avaluada aquesta adquisició. Des de la vessant més constructivista s'ofereix un model més flexible i no tan preestablert, doncs la situacions de vida real no aporten mai aquest preestabliment de per si, ells defensen que s'han d'abracar els problemes amb tota la seva complexitat.

Un altre tret important a destacar és que plantegen un entorn amb aprenentatges comunitaris on els alumnes treballen plegats per assolir una fita de la vida real.

Perkins (1991) classifica diferents components dels entorns d'aprenentatge de la següent manera:

- Bancs d'informació: *Són fonts o dipòsits d'informació.*
- Suports simbòlics: *Superfícies per la construcció i manipulació de símbols i llenguatges.*
- Simulacions: *Permeten la presentació, observació i manipulació de determinades situacions o realitats complexes.*
- Kits de construcció: *Col·leccions de paquets amb components de contingut per manipular, tenen elements comuns amb la simulació però la diferència perquè solen estar més allunyats del món real.*
- Activitats directores (tasks managers): *Elements de l'entorn que guien la direcció de l'aprenentatge. En aquests entorns agent educador i aprenent negocien els detalls de les activitats directores de l'aprenentatge perquè els aprenents prenguin major autonomia i el paper de l'agent educatiu passa a ser de tutor o guia de l'aprenentatge.*

En funció de l'ús d'uns components o altres Perkins ens parla de dos tipus d'entorn:

- Mínim: *Són entorns que remarquen i posen èmfasi als components de bancs de dades, suports simbòlics i activitat directores. Poc adequats per un enfoc constructivista doncs els manquen elements de manipulació o solucions de problemes complexos.*
- Rics: *Entorns que contenen i empen més kits de construcció i simulacions tot i no deixant de banda als altres components.*

Finalment Perkins fa una última classificació de l'entorn en funció de la guia que se'ls dona:

- Micromons informàtics: Aquest terme l'emprà per primera vegada Papert al 1971 al fer referència a la divisió en fragments de les estratègies de resolució de problemes en dominis interactius d'aprenentatge (logo).
- Classe basada en entorns rics d'aprenentatge: Les activitats d'aprenentatge estan immenses en diferents tecnologies (Projectes hipermedia, per exemple).
- Entorns virtuals oberts: són entorns d'ordinador però més oberts que els micromons i que permeten interacció amb altres aprenents (navegació internet, videoconferències, etc.).

Actualment podem trobar diferents exemples d'entorns d'aprenentatge constructivistes: Els móns virtuals, els entorns basats en jocs, els entorns d'aprenentatge comunitari, entorns generadors d'aprenentatge i entorns basats en la resolució de problemes.

Passem a veure la proposta constructivista pel que fa al disseny instructiu, aquesta és notablement diferent a les que hem anat exposant anteriorment ja que ens trobem amb un rerefons totalment diferent sobre com es concep el coneixement i el procés d'ensenyament i aprenentatge.

Segons la proposta constructivista no hi ha un únic coneixement perquè hi ha diferents graus de llibertat en el món físic i epistemològic per permetre a les persones construir les seves pròpies teories personals del seu entorn. Aquesta concepció fa que reflexionem sobre com les persones ens posem d'acord sobre determinats aspectes del coneixement. Si cada persona té el seu propi punt de vista sobre la realitat, llavors, com nosaltres com a societat podem comunicar-nos i coexistir? Jonassen (1997), contestant a aquest qüestió afirma que:

"...potser el concepte erroni més comú en el constructivisme és la inferència que cada un de nosaltres construeix una única realitat, conseqüentment, que la realitat sols està en la ment del coneixedor que ens portaria indubtablement a una anarquia intel·lectual..."

Els constructivistes ho expliquen posant de relleu la naturalesa social de la cognició. En aquest sentit l'individu és lliure de construir la seva interpretació del món sempre i quan aquesta sigui coherent amb lo general. Els individus arriben a un consens sobre el coneixement a través de negociar els significats de les observacions, les dades, les hipòtesis, etc.

La fita més important pels constructivistes és doncs a animar als aprenents a desenvolupar sistemes socialment acceptats per explorar les seves idees i les diferències d'opinions.

L'aplicació d'aquestes teories constructivistes en el disseny d'aquests entorns d'aprenentatge es basa fonamentalment en determinar quin tipus de característiques han de tenir aquests:

- Haurien de representar la complexitat inherent a situacions reals d'aprenentatge.
- Proveir a aquests entorns de multiplicitat de representacions de la realitat, sense simplificar, per tal de representar sempre la natural complexitat del món real.
- Aprenentatge s'ha de portar a terme a partir de desenvolupar activitats significatives i basades en la experiència.
- Han de promoure un aprenentatge actiu, on els errors esdevenen també font d'aprenentatge.
- Promoure pràctiques reflexives.
- Recolzar la construcció col·laborativa de coneixement a través de la negociació social i no promoure una competició entre els aprenents.

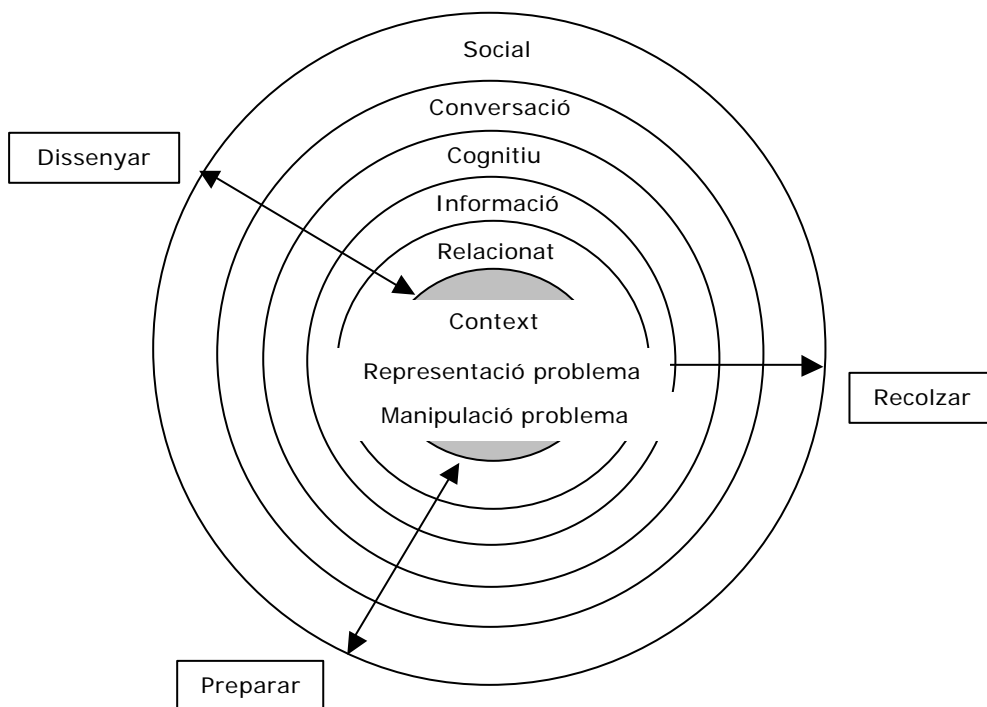
Per a Jonassen (1997) a aquests components proposats per Perkins dels entorns d'aprenentatge cal concebre'ls d'una forma combinada, de tal forma que esdevingui un entorn que ofereixi prou variabilitat per concebre un problema, que aporti la informació necessària, que inclogui eines cognitives i de col·laboració.

Jonassen (1994) proposa un model per dissenyar entorn constructivistes d'aprenentatge i que hauria d'incloure:

- Negociació interior: Un procés d'articular els models mentals, emprant aquells models per explicar, predir i inferir, i reflectint en ells la seva utilitat.
- Negociació social: un procés per compartir la realitat amb altres aprenents emprant els mateixos o similars processos emprats en la negociació interior.
- Facilitar l'exploració d'entorns reals i la intervenció en nous entorns, procés que és regulat per les intencions de cada individu, les seves necessitats i expectatives.
- Resultats en els models mentals i mantenir els contextos significatius, els anomenats autèntics contextos, haurien de ser un suport pels casos basats en la resolució de problemes els quals han estat derivats de la realitat amb totes les seves incerteses i complexitats i basats en pràctiques realment autèntiques.
- Requereix aquest model, de la comprensió dels propis processos de pensament i d'estratègies de resolució de problemes en contextos diferents.

- Modelat pels aprenents però no necessàriament per experts, sinó experimentats.
- Requereix la col·laboració entre els aprenents i professors, que fa més de guia i conductor que no de proveïdor de coneixement.
- Proporcionar un conjunt d'instruments que faciliten aquesta negociació interna necessària per construir models mentals.

Jonassen defensa que aquestes característiques podrien respondre tan al constructivisme social com al cognitiu, tot i que un posaria més o més èmfasi en cada una d'aquestes.



En el gràfic es visualitza clarament que la situació problema és el cor de la proposta, així com els espais per treballar el problema. En el context dels entorns d'aprenentatge constructivista l'espai del problema es compon de tres aspectes interrelacionats:

- *Context*: És important perquè descriu des del punt de vista social, cultural i psíquic, on succeeix el problema.
- *Simulació o presentació del problema*: És la manera en que el problema és introduït a l'usuari aprenent. El propòsit és simular el problema en un context natural.
- *Espai de manipulació*: Fa referència a l'oportunitat d'intervenir o manipular el problema. L'usuari aprenent hauria de poder visualitzar les conseqüències

de la seva actuació sobre el problema, elaborar hipòtesis i comprovar-les durant el procés, visualitzant els resultats de les seves deduccions a partir de l'experimentació.

Els casos fan referència a que és necessari que l'entorn d'aprenentatge proveeixi als usuaris aprenents de l'accés a un grup d'experiències semblants a les que involucra el problema. Relatar aquests casos ajuda als usuaris aprenents per dues vies:

- Per obtenir una representació del problema.
- Per establir relacions amb experiències prèvies.

D'aquesta manera es proveeix a l'aprenent de múltiples representacions del contingut en ordre a analitzar la complexitat inherent al contingut que s'està treballant, atenent als estudis de flexibilitat cognitiva de Spiro i Jacobson (1997). Aquestes característiques es poden desenvolupar a partir de tenir present l'aplicació en el disseny de l'ús de la teoria de la flexibilitat cognitiva, desenvolupar entorns basats en la resolució de problemes i generadors d'aprenentatge i entorns que possibilitin la guia experta.

La teoria de la flexibilitat cognitiva és presentada pels constructivistes com una possible solució als problemes que sorgeixen en l'adquisició d'aprenentatges complexes on hi intervenen diversitat de variables. El software educatiu pot ser un instrument ideal per afavorir la flexibilitat cognitiva, especialment els sistemes hipertextuals o hipermedials. El factor distintiu de l'hipertext com ja hem comentat en el primer capítol, és que la informació s'organitza de manera no lineal, podem recórrer la informació des de múltiples punts de sortida i sense un únic punt d'arribada, on l'aprenent té la possibilitat de decidir el seu itinerari. L'aprenent pot desplaçar-se per aquest mar d'informació en funció de criteris com:

- Rellevància de la informació per l'aprenent.
- Interès i curiositat de l'aprenent.
- Nivells d'experiència de l'aprenent.
- Necessitat d'informació de l'aprenent.
- Demanda de la informació per part de l'aprenent.

En funció d'aquests criteris, un software hipertextual ben dissenyat pot ser molt adequat per adquirir aprenentatges complexes, doncs l'aprenent pot construir els

seus propis coneixements en funció de les seves necessitats i interessos, ajuda també a reestructurar les estructures cognitives.

Amb l'objectiu de construir les adequades estructures conceptuals l'usuari aprenent ha de comparar i contrastar les similituds i diferències entre els casos.

En síntesis, el nucli de la proposta de Jonassen, està compost pel problema, el context, la manipulació i els casos, que permeten comparar i analitzar el problema mateix. Al voltant d'aquest nucli ens trobem amb eines cognitives i recursos per la cerca d'informació, així com eines de col·laboració que permeten portar a terme el treball col·laboratiu.

Aquest esquema ens orienta en relació a qüestions general per l'elaboració d'aquest tipus de software, en el que seria l'estructura, els marcs que orienten l'elaboració del producte. Però el disseny d'entorns d'aprenentatge, requereix prendre decisions sobre aspectes que apunten a que l'usuari construeixi coneixement, tant a través del processament de la informació com de la construcció de significats i models mentals a partir d'ella. (Merril, M.D. 1992)

"La naturaleza del aprendizaje desde el marco constructivista reside en la organización y estructuración de la información en modelos mentales y en la elaboración de significados en base a las experiencias previas y a la influencia cultural del contexto"

Estructura del contingut

La seqüència i la organització dels elements determina les formes d'apropiació del coneixement per part dels aprenents. Aquest procés sol·licita del dissenyador un coneixement pormenoritzat de les disciplines científiques que entren en joc en referència als conceptes principals, les seves relacions i els procediments que les constitueixen.

Implica un posicionament des de bon inici per la òptica epistemològica per la que s'opta, definint l'objecte d'estudi i el tipus d'abordament que es portarà a terme. Al mateix temps també és important el coneixement de la seqüència òptima en funció dels processos d'aprenentatge atenent als nivells de complexitat adequats, de tal manera que s'afavoreixin dissonàncies cognitives en els moments oportuns. És a dir, la construcció de coneixement per part de l'aprenent requereix una estructura del contingut que ho permeti. Tan en la seva selecció com en la manera en què està organitzat.

Estructura de les activitats

Un procés a tenir molt present és com s'estructuren les activitats que han de desenvolupar els usuaris aprenents per poder operar, en un determinat nivell, amb les estructures conceptuais que constitueixen els continguts del programa. Des del punt de vista constructiu és important que les activitats proposades estimulin l'actitud d'interrogació. En aquest sentit el paper que pren la interrogació o pregunta pren un paper indiscutible, perquè es la base per l'inici d'un procés d'indagació, no tant sols del propi contingut tractat sinó també del propi procés d'aprenentatge. Un programa elaborat des d'aquesta perspectiva hauria d'ajudar a reflexionar sobre els processos que s'estan portant a terme, provocant conflictes en les estructures cognitives. Les activitats, en la mesura que permeten que els usuaris realitzin una pràctica amb l'objecte de coneixement, permeten la reestructuració cognoscitiva. L'activitat en certa manera fa de medidora i ajuda a la construcció del coneixement (Bruner, J. i Olson, D. 1973).

A. Teoria cognitiva-constructivista en el disseny de software educatiu

El constructivisme cognitiu és basat en el treball del psicòleg suís Jean Piaget, que hem introduït en l'apartat anterior. La teoria de Piaget parteix principalment de dues importants vessants: Edat i etapes, a través d'aquestes etapes Piaget estableix com a diferents edats els aprenents són capaços de poder comprendre, és una teoria del desenvolupament on s'explicita el desenvolupament cognitiu i les habilitats per a cada una de les edats. La teoria del desenvolupament cognitiu proposa que no es pot oferir informació a les persones i que aquestes immediatament la comprenquin i l'emprin, sinó, que els humans hem de construir el propi coneixement. Les persones construeixen el seu coneixement a través de l'experiència.

L'experiència els permet crear uns esquemes, models mentals en la seva ment. Aquests esquemes són canviats, sofisticats i esdevenen més complexos a través de dos processos complementaris: Assimilació i acomodació.

Per a Piaget és necessari que l'agent educatiu afavoreixi un ambient ric d'aprenentatge on els aprenents puguin explorar constantment i de forma espontània. Un espai amb diversitat d'instruments per explorar provoca que els aprenents siguin constructors actius del seu propi coneixement.

Ensenyar i aprendre, alhora que dissenyar un entorn d'aprenentatge sota aquesta teoria implica no perdre de vista que aprendre és un procés actiu on hi entre en joc

l'experimentació directa, els errors com a font d'aprenentatge, i cercant noves solucions, seran vitals per l'assimilació de nova informació.

La manera en com el dissenyador instruccional planifiqui presentar la informació pren rellevant importància. Quan introduïm la informació com una ajuda per resoldre un problema, funcionarà com una eina i no com una informació aïllada i arbitrària.

Piaget ens ajuda a entendre el significat és construir quan els aprenents interactuen amb el món que els envolta. Així, això significa menys èmfasi en exercicis per treballar les habilitats aïllades, tot i que continuen treballant-se es fan en activitats integrades més significatives i reals.

Dins el camp del *software* educatiu, el dissenyador instruccional que pren més rellevància fou Papert (1993). Segons aquest autor, si hem d'oferir als aprenents oportunitats per construir coneixement a partir de les seves pròpies experiències mentre que el professor no ha de transmetre aquest coneixement sinó oferir les possibilitats perquè l'aprenent interactui amb el medi, trobem en les tecnologies, en concret els multimèdia, ofereixen moltes possibilitats.

Amb el recolzament de la tecnologia com videodiscs i CD ROM, els agents educatius poden proporcionar entorns d'aprenentatge òptims. Tot i que molt d'aquest *software* encara està dissenyat amb molta influència conductista, s'inicien ja moltes propostes de disseny de *software* des de vessants més constructivistes. La tecnologia proporciona eines essencials amb les que s'assoleixin les fites constructivistes d'un entorn d'aprenentatge

B. Teoria socio constructivista

Lev Vigotsky, comparteix algunes de les assumpcions de Piaget sobre com els nens aprenen, però ell posarà més èmfasi al context social de l'aprenentatge. En les seves teories, professors o companys més experts juguen un paper molt important en l'aprenentatge. La teoria constructivista de Vigotsky sol ser anomenada socio constructivisme. Per a aquest la cultura ofereix als aprenents les eines cognitives necessàries pel seu desenvolupament. El tipus i qualitat d'aquests instruments determinen, en una escala major que per a la teoria de Piaget, el model i proporció de desenvolupament. Els adults són canalitzats a través de la cultura, inclòs el llenguatge. La cultura proporciona als aprenents de la seva història cultural, context

social i llenguatge. Avui, també s'hi ha d'incloure en aquesta cultura les formes electròniques d'accés a la informació.

Si el postulat de Vigotsky és correcte i els aprenents es desenvolupen socialment, l'ús de la tecnologia és molt apropiat per tal d'acostar aprenents que estan distanciats físicament. Un professor crea un context per aprendre en el qual els aprenents poden involucrar-se en activitats interessants que els animen i motiven per aprendre.

El professor pot guiar sovint als aprenents, quan aquests els sorgeixen problemes, animar-los a treballar en grups per a pensar en possibles solucions o preguntes, i els recolza tot estimulants-los i donant-los consell quan s'enfronten a problemes complexos de la vida real. El professor facilita creixement cognitiu i l'aprenentatge de com ho fan altres companys o membres de la comunitat de l'aprenent.

No tots els entorns d'aprenentatge basats en les teories de Vigotsky tenen perquè ser semblants, les activitats i el format poden variar considerablement, tot i que mantenen quatre bàsiques similituds que els dissenyadors instruccionals no han de perdre de vista:

- Aprenentatge i el desenvolupament és una activitat social i col.laborativa.
- La zona de desenvolupament proper pot servir com una guia per planificar seqüències d'aprenentatge.
- L'aprenentatge s'ha de donar en un entorn significatiu i no separat de l'aprenentatge i coneixements que es porten a terme en el món real.
- Les experiències del nen en el context real han d'estar relacionades amb activitats d'aprenentatge.

6.6.4 Disseny instruccional en la era de la informació

Les implicacions que comporta el disseny instruccional en la nova era de la informació és un punt important a tractar en aquest marc teòric atès que tractem com les noves tecnologies, representants bàsiques d'aquesta nova era, són l'eix d'aquest estudi.

L'aspecte més important d'aquest canvi d'era, és el fet que la instrucció necessita ser personalitzada enlloc de regularitzada. Això implica que la instrucció està centrada en l'aprenent i basada en tasques autèntiques d'aprenentatge. El professor ha d'esdevenir un orientador i facilitador per tal que els aprenents construeixin el seu propi coneixement, deixant el rol de transmissor únic direccional

de coneixement. El disseny instruccional no podrà seguir doncs una linealitat en el seu procés, ja que no podem conèixer d'avant tot el procés. Per encaixar les demandes de la societat de la informació, els dissenyadors necessitaran prendre més consciència del context social on hi pren un paper rellevant la instrucció. Necessitaran consultar més amb els aprenents per arribar a compartir una visió de la instrucció final i el desenvolupament i construcció del significat, i la última implicació d'aquest acostament, és que els aprenents haurien d'esdevenir usuaris-dissenyadors, prenent partit important en el disseny del seu propi aprenentatge.

Winn (1997) assenyala que les activitats del dissenyador instruccional necessiten desenvolupar-se en el moment en que l'aprenent està interactuant en l'entorn d'aprenentatge. Afirmar, que les decisions que s'han de portar a terme en el disseny instruccional haurien de prendre's de forma ràpida, com una resposta per millorar el procés d'aprenentatge de l'aprenent.

Per altra banda trobem les aportacions de Gros, Elen, Kerres, Merriënboer i Spector (1997) en el disseny instruccional pel sistema multimèdia. Ells mantenen que el disseny instruccional necessita seguir un model més flexible en el seu procés que inclogui l'elaboració d'un prototipus ràpid, que permeti que el procés de portar a terme el disseny sigui més flexible i que faci d'enllaç clar entre les habilitats i l'adquisició de coneixement. Considerant que molts dissenys instruccionals estan enfocats vers les habilitats cognitives però que ignoren les múltiples perspectives de presentació del coneixement, el multimèdia tendeix a donar èmfasi a la presentació variada del coneixement sense deixar de banda el desenvolupament de les habilitats cognitives dels aprenents. Un nou model de disseny instruccional necessita combinar el millor de les possibilitats que ofereix l'entorn per brindar un apropament més constructivista de l'aprenentatge, el qual s'inicia amb la creació de guions pertinents, escenaris i entorns rellevants que deriven d'un anàlisi de les necessitats, com situacions en les quals les habilitats cognitives es desenvolupen i posen en pràctica.

Hoffman (1997) relaciona la teoria de l'elaboració de Reigeluth i els hipermèdies. Els aspectes importants dels hipermèdies són que haurien de proporcionar un accés fàcil a la informació dins un entorn interactiu que pot fàcilment personalitzar -se. El teixit que es crea entre la vinculació de les diferents idees que caracteritzen l'hipermèdia és més semblant al funcionament de la cognició humana que no pas les estructures lineals trobades en la programes educatius creats fins al moment. Les avantatges que pot tenir aquest model de la combinació teoria de l'elaboració i

hipermèdia pel disseny instruccional és la moldejabilitat i plasticitat que presenta. Un acostament modular fa possible realitzar fàcilment canvis en resposta a les necessitats dels aprenents sense tenir que canviar tota l'estructura global. La plasticitat per altre part, també és possible com un teixit que pot anar creixent i desenvolupant-se ràpidament, alhora que pot personalitzar-se en tota la seva extensió i facilitant el control per part dels aprenents.

En el disseny de material educatiu hipermèdia trobem diferents enfocaments, Fernández-Valmayor, López-Alonso, Sere i Fernández-Manjon (2000) els descriuen:

- Una primera aproximació basada en el disseny dels continguts educatius, que s'articulen en cursos, lliçons, exercicis, etc. El model de contingut està orientat vers un enfocament semblant a l'organització de les bases de dades i centrat en la idea de l'estructuració del domini educatiu.
- Un segon enfoc es basa en el model d'hipertext, en el que es modelitza un domini educatiu com una xarxa de components i on les interaccions de l'aprenent venen donades per les decisions que pren aquest durant la navegació pel material.
- I en tercer lloc, el sistema està centrat en l'aprenent i en les seves necessitats, on el disseny es realitza adaptant-lo als coneixements previs dels aprenents i a les potencials interaccions d'aquest amb l'entorn. En aquest sentit hi ha un anàlisi previ de les interaccions amb l'entorn des d'un punt de vista pedagògic i això permet incorporar alguns nous paradigmes d'aprenentatge en el sistema.

Per altra banda, recolzats en els conceptes hipermèdia, s'han desenvolupat també els anomenats sistemes adaptatius, amb un enfoc semblant als dels sistemes tutors, i s'ha profunditzat en el desenvolupament d'entorns complexes proporcionant tècniques de disseny amb models d'informació més elaborats. Una altre proposta en aquesta línia és el desenvolupament d'entorns d'aprenentatge que intenten capturar en la mesura del possible la riquesa de les interaccions entre persones expertes i novells en forma dialogal.

Com totes les altres teories de la instrucció, el constructivisme no pot ser la panacea per resoldre tots els problemes instructius, té les seves pròpies limitacions i problemes, sobre com interpretar resultats d'aprenentatge i com dissenyar els entorns que afavoreixin l'aprenentatge. Mentre que el constructivisme té un sentit perfecte des del marc teòric, alhora de portar-lo a la pràctica continuen havent-hi certes limitacions. L'absència d'uns objectius i resultats d'aprenentatge específics és una de les principals crítiques que rep aquest posicionament que el titllen com a ineficaç. (Dick, W. 1992)

A més a més, la seva manca de preocupació vers els coneixements inicials dels aprenents estan sent motiu de crítica, s'ignoren els buits entre el que l'aprenent hauria de saber o bé, saber fer, abans d'iniciar la instrucció. Els constructivistes es preocupen bàsicament del context, han estat acusats de no mostrar preocupació alguna vers l'eficàcia i la competència de nivells dels aprenents (Dick, W. 1992). La corrent instruccional constructivista en general està sent criticada principalment degut a dues qüestions:

- Cost del desenvolupament (per la manca d'eficàcia).
- Dificultats en l'avaluació.

Tot i això, aquestes al·legacions poden ser rectificades pels agents educatius prenent un perfil suficientment creatiu i innovador que introdueixi camins de valoració dels aprenentatges i avaluar els progressos de formes individuals. El constructivisme pot proporcionar un únic i motivador entorn d'aprenentatge, un desafiament per l'agent educatiu per tal de proporcionar als aprenents autèntiques i significatives activitats, i avaluar l'aprenentatge emprant mètodes de valoració també autèntics i vinculats en entorns reals i significatius.

La introducció d'ordinadors en l'aprenentatge fa que els aprenents hagin d'assolir majors graus d'autonomia, això sol produir conflictes amb les experiències educatives que els estudiants hagin rebut del passat. Requereix un canvi en les concepcions dels estudiants del què implica aprendre. (Akerlind, G. i Trevitt, C. 1995).

A pesar d'aquestes crítiques, el constructivisme presenta una alternativa a la visió més objectivista d'aprenentatge, i proporciona un joc de principis i estratègies pel disseny i creació d'entorns d'aprenentatge, on els aprenents estan compromesos negociant els significats i construint socialment la realitat. Tot i això no suggerim aquí que tots els dissenyadors adoptin el constructivisme com a única solució de totes les problemàtiques instruccionals, més aviat haurien de reflexar i articular les seves concepcions sobre l'ensenyament i aprenentatge i adaptar la seva metodologia d'acord amb aquestes.

Dissenyar entorns d'aprenentatge obliga a reflexionar sobre la manera en com podem ajudar a construir coneixement sobre determinats continguts i això comporta un repte per la comunitat de dissenyadors d'entendre i avaluar les diferents perspectives, mètodes i assumpcions, prendre decisions en relació a

l'ambient i els processos que es proposen en el seu context. És important visualitzar el disseny instruccional de software educatiu com un procés de reflexió sobre l'acció i de retroalimentació permanent. Veiem doncs que hi ha un lloc per a cada teoria de l'aprenentatge en la pràctica del disseny instruccional, depenent sempre de cada situació, ambient i context d'aprenentatge. Defensem la idea d'emprar un entorn més guiat d'aprenentatge que proporcioni un conjunt d'estratègies que després seran la base per tal que els aprenents puguin afrontar la construcció de coneixement en entorns molt més oberts d'aprenentatge.