

Educació i tecnologia: fonaments teòrics

Julio Cabero Almenara

P03/02048/00895

Índex

Introducció	5
Objectius	7
1. La tecnologia, la tècnica i la ciència	9
1.1. La relació i separació entre els conceptes ciència, tècnica i tecnologia	9
1.2. La tecnologia des de la perspectiva del camp “Ciència, tecnologia i societat”	14
1.3. Els mites tecnològics	16
2. Les TIC en la societat de la informació	20
2.1. La percepció de les TIC a la Unió Europea	27
2.2. Els mites en la societat de la informació. Reflexions per a la incorporació de les TIC a l’educació	33
3. Evolució i conceptualització de la tecnologia educativa (TE)	41
3.1. Conceptualitzacions actuals de la tecnologia educativa	56
3.2. La integració de les TIC dins els processos ensenyament/aprenentatge	59
4. Fonaments de la tecnologia educativa	63
4.1. Bases tradicionals de fonamentació	63
4.1.1. Aportacions des de la teoria de la comunicació	63
4.1.2. Aportacions des de la psicologia	72
4.1.3. Aportacions des de les tecnologies de la informació	86
Activitats	89
Exercicis d’autoavaluació	89
Solucionari	91
Glossari	92
Bibliografia	92

Introducció

La **tecnologia educativa** (TE) ha esdevingut en els últims temps una de les disciplines de la Didàctica i Organització Escolar que ha sofert més canvis interns. Aquests s'han degut a l'evolució de la mateixa disciplina, a les transformacions internes que han sofert les ciències que l'han fonamentada i a la significació que les Tecnologies de la Informació estan adquirint en la societat actual del coneixement.

Comprendre el seu abast requereix prèviament conèixer quin és el camp d'actuació de la tecnologia en general que, en línies generals, es pot considerar un camp de coneixement orientat a l'acció i a la solució de problemes. Camp d'acció que, al contrari de com ha estat considerat per determinats corrents, no és independent del context sociocultural i polític en el qual es desenvolupa, com ha posat de manifest el corrent "Ciència, Tecnologia i Societat". Corrent que, al mateix temps, ha influït en la reconceptualització de la tecnologia i la reflexió sobre una sèrie de mites i creences errònies generats al seu entorn: neutralitat, elements democratitzadors, autonomia de la màquina, rebel·lió de les màquines, cultura deshumanitzant i alienant, mite de transferència de la tecnologia, l'existència d'una única tecnologia, la millora constant, el valor de l'eficàcia, i la novetat.

L'evolució que ha tingut la TE ha portat a comprendre-la des de posicions excessivament instrumentals que la consideraven com la mera incorporació a l'escola de qualsevol tecnologia de la informació, o posicions generalitzants, que l'assemblaven amb el disseny complet del sistema d'instrucció, fins posicions més realistes, que vindrien avalades per les activitats que porten a terme els que treballen en aquesta disciplina, i que la consideren com el disseny, anàlisi, aplicació i avaluació de situacions mediatas d'aprenentatge.

Ara bé, és important no associar les situacions mediatas d'aprenentatge apuntades, amb situacions escolars. Aquestes són camp d'aplicació de la TE, però no l'únic. Últimament, les formacions ocupacional i contínua s'estan convertint en un vertader camp sociolaboral per als pedagogs, en el qual les TIC estan desenvolupant una tasca molt significativa. Els contextos mediatos no sols es poden trobar en l'educació formal, també tenen un important paper en la informal i no formal.

Les TIC i els mitjans tradicionals d'ensenyament han sofert una transformació i han passat a entendre's com a elements curriculars que, pels seus sistemes simbòlics i estratègies d'utilització, propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives i valors en un context determinat, facilitant i estimulant la intervenció mediata sobre la realitat, la captació i la comprensió de la informació,

i la creació d'entorns diferenciats que afavoreixen els aprenentatges i el desenvolupament d'habilitats cognitives en els subjectes.

Encara que hi ha diferents disciplines que fonamenten la TE, quatre han estat les més significatives al llarg de la seva evolució històrica: la Psicologia, la Teoria de la Comunicació, la Teoria de Sistemes i l'Enginyeria Física que ha aportat totes les tecnologies de la informació. Així, des de la Psicologia, es van indicar principis per a l'anàlisi de les imatges, per a la construcció de dissenys instruccionals específics i per a la concepció dels mitjans com a eines cognitives, que permeten una anàlisi que superi la seva funció en la transmissió d'informació, per centrar-se en el seu paper com a eines que serveixen perquè els usuaris s'expressin i representin el coneixement. Des de l'anàlisi de la comunicació, es realitzen aportacions per comprendre com es produeix l'esmentat procés, l'anàlisi dels sistemes simbòlics utilitzats en aquest, i les diferents perturbacions que podrien dificultar la seva posada en acció. Des de la teoria de sistemes, es porten a terme contribucions per a l'organització eficaç dels diferents elements que entren en l'acció formativa per tal d'aconseguir els objectius previstos, de la manera més rendible i amb el menor esforç i cost possible. L'enginyeria aporta les diferents eines audiovisuals, informàtiques i telemàtiques amb què podem comptar per a desenvolupar el procés d'ensenyament-aprenentatge.

A l'últim, cal indicar que la importància que han adquirit en la nostra societat les TIC ens ha portat a plantejar algunes de les seves característiques i potencialitats, i a analitzar dos programes marcs "eEurope" i "eLearning" que s'han establert en la Unió Europea per a potenciar la seva incorporació a la societat.

Objectius

Els objectius que ha d'aconseguir l'estudiant amb aquest mòdul didàctic són els següents:

- 1.** Valorar la importància que tenen les TIC en la societat de la informació.
- 2.** Delimitar les diferents formes de conceptualitzar la TE, discriminant els seus límits i marcs d'actuació.
- 3.** Posseir una actitud realista en l'aplicació de la TE als processos d'ensenyament, discriminant les seves possibilitats d'actuació.
- 4.** Adquirir actituds positives per a l'aplicació de la TE als processos d'ensenyament-aprenentatge.
- 5.** Conèixer les bases de fonamentació de la TE.
- 6.** Analitzar les principals perturbacions que es poden donar en el procés de comunicació i, particularment, en els aplicats a l'ensenyament.

1. La tecnologia, la tècnica i la ciència

No és res nou afirmar que vivim en un món on la tecnologia, independentment de quina sigui –de la informació, mèdica, agrícola o educativa– ha adquirit un lloc rellevant en la nostra societat. El seu ús i incorporació, alhora, és més ràpid i massiu que mai.

Data	Invent	Anys per al seu ús massiu
1873	Electricitat	46
1876	Telèfon	35
1886	Automòbil	55
1906	Ràdio	22
1926	Televisió	26
1953	Microones	30
1975	PC	16
1983	Telèfon mòbil	13
1991	Internet	7

(Núñez, 1999)

Mai en la història de la humanitat van ser tan grans les possibilitats que ens ofereixen les tecnologies que tenim al nostre abast.

Parlar de tecnologia educativa (TE) requereix que ens detinguem a analitzar els conceptes de tècnica, tecnologia i ciència, com a elements bàsics per a comprendre el paper que posteriorment exerciran la TE i les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) en la formació, en el món laboral o en la societat en general.

1.1. La relació i separació entre els conceptes ciència, tècnica i tecnologia

Com ja vam assenyalar en un altre lloc (Cabero, 2001), el terme *tecnologia* se'ns presenta en l'actualitat com un dels més usats en la nostra cultura occidental i amb una aplicació en diferents terrenys que van des de la informació, l'alimentació, la construcció fins al de l'educació. Per això, volem començar la nostra anàlisi reflexionant sobre la seva significació, així com delimitant el seu camp semàntic i d'actuació en relació amb altres conceptes tradicionalment associats a aquest, com són els de tècnica i ciència:

- El terme *tecnologia* és un dels més usats.
- No hi ha consens sobre la seva definició.

- Tendim a considerar els termes *tècnica* i *tecnologia* com a sinònims.
- La seva concreció i definició ha anat evolucionant amb el temps.
- La seva definició depèn del corrent científic en què ens movem.
- I s'enfoca des de dos grans corrents epistemològics: intel·lectualista i pragmàtic.

Com assenyala Quintanilla (1989), les relacions entre aquests tres conceptes solen enfocar-se des de dues perspectives clarament diferenciades: intel·lectualista i pragmatista.

a) En la intel·lectualista, es considera que les tècniques són aplicacions de coneixements previs a la resolució de problemes pràctics, i que per tant la tecnologia es redueix, en última instància, a ser una ciència aplicada.

b) En la pragmatista, es considera que tot coneixement prové de l'experiència pràctica i que, per tant, la tecnologia és qui dona fonament a la ciència.

Per començar la nostra anàlisi ens remuntarem a la cultura grega. Des d'allí, podem dir que el terme *tecnologia* prové del vocable grec *technologia*, que engloba d'una banda la *teckne*, que fa referència a l'art, i de l'altra, el *logos*, referit al tractat. Els grecs diferenciaven d'una banda la *teckne*, concretada en un saber fer, però amb coneixement de causa, i l'*empeira*, saber fer recolzat en l'experiència personal. La tecnologia sorgeix quan a la *teckne* se li incorpora el *logos*, que permet considerar-la com la teoria de la tècnica, ubicada des dels inicis a mig camí entre les ciències especulatives i els coneixements tècnics aplicats.

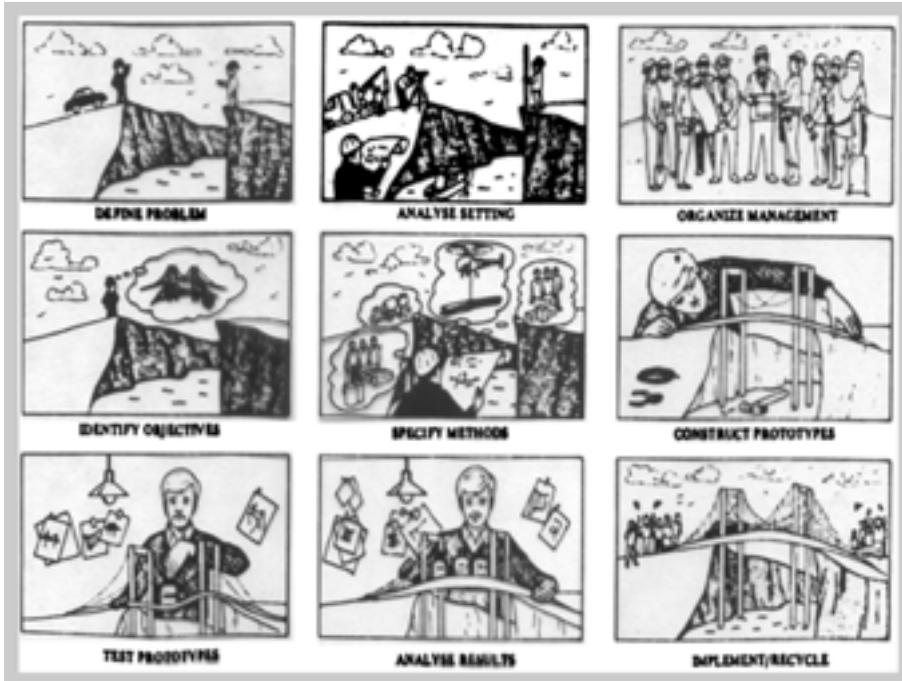
Com va defensar Aristòtil,...

... la *teckne* se'ns presenta com a superior al coneixement adquirit mitjançant l'*empeira*, però inferior al que prové del raonament lògic i conceptual derivat de l'aplicació científica.

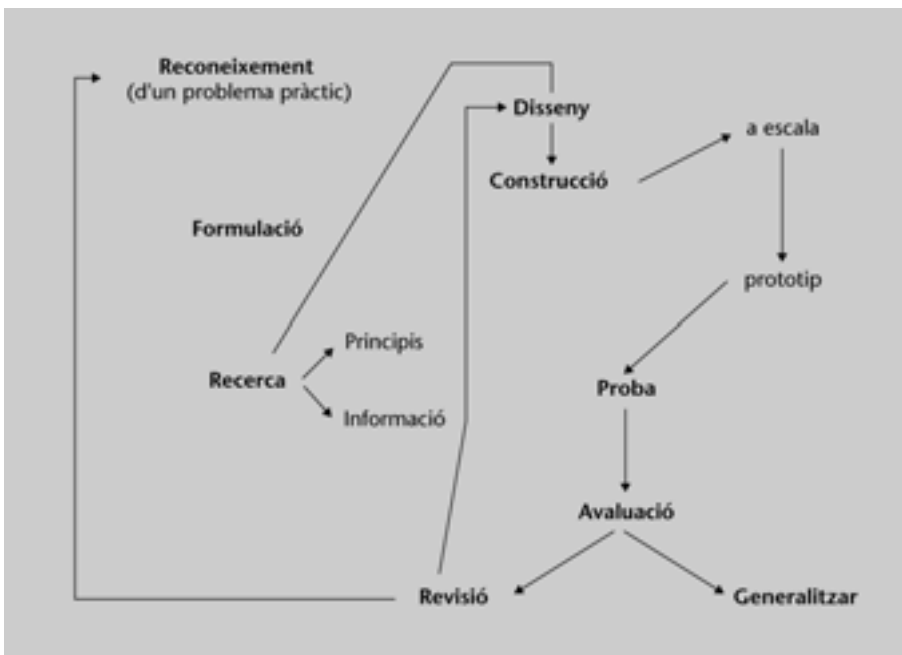
Aquesta reflexió ens porta a les següents consideracions en relació amb la tecnologia:

- La tecnologia no pot ser considerada com l'aplicació per l'aplicació, ni la practicitat per la practicitat, sinó com l'aplicació de tècniques recolzades en un cos teòric de coneixements.
- La tecnologia constitueix un camp de coneixement orientat a l'acció i a la solució de problemes.
- La tècnica i la tecnologia es refereixen a plans diferents de l'acció. La tecnologia es recolza en la tècnica per a la seva practicitat i s'hi diferencia per l'existència d'un pla intencional, essent la tecnologia una tècnica que aplica coneixements científics.
- La tecnologia no es refereix tant als productes aconseguits, com als processos seguits per a obtenir-los.

Aquesta característica processual es troba en les aportacions de diferents autors: Hlynka i Nelson (1985) sintetitzen, mitjançant el dibuix que presentem a continuació, el procés d'aplicació tecnològica al terreny de l'enginyeria. Identifiquen les següents fases: definir el problema, anàlisi de l'escenari, organització de l'equip, identificació dels objectius, especificació dels mètodes, construcció de prototips, avaluació dels prototips, anàlisi dels resultats i implementació.



Martínez (1999, p. 180), per la seva banda, presenta les fases del procés de disseny tecnològic tal com s'exposen en el quadre següent:



Aquest element processual podem observar-lo en les diferents fases de disseny i creació de qualsevol artefacte tecnològic; en el qual es comença investigant, es dissenya, es produeix, es distribueix al mercat, s'utilitza i s'arriba a la seva eliminació per ser substituït per un altre.




Independentment del que s'ha apuntat anteriorment, no podem oblidar que cada vegada està adquirint una significació més gran la concreció de la tecnologia com a camp de producció i elaboració de dissenys. Broncano (1989, pàg. 51) diferencia entre el tècnic, l'enginyer i el tecnòleg. Així, el tècnic és l'expert en l'aplicació de la tècnica; l'enginyer, l'expert en l'aplicació d'un disseny tecnològic complet, i el tecnòleg, l'enginyer especialitzat en l'elaboració dels dissenys i la seva posada a prova. Per a aquest autor: "Els dissenys compleixen en les tecnologies una funció semblant a la que la teoria compleix en la ciència" (Broncano, 1988, pàg. 58).

Aquest aspecte del disseny també és assumit per Bunge, quan es refereix a la tecnologia com el "[...] vastíssim camp d'investigació, disseny i planejament que utilitza coneixements científics a fi de controlar coses o processos naturals, de dissenyar artefactes o processos, o de concebre operacions de manera natural" (Bunge, 1985, pàg. 33).

Des d'una perspectiva general, els dissenys són plans d'acció previstos per a la realització d'artefactes, objectes, sistemes físics, químics, biològics, socials, etc.; però plans d'acció en què, per a la seva elaboració o reorganització, el tecnòleg necessita recolzar-se en el coneixement científic.

Aquest nou component del disseny ens obre noves possibilitats per a la conceptualització de la tecnologia, que s'entendrà com el disseny d'estratègies planificades per a l'acció i la resolució de problemes específics; és a dir, no es refereix a la mera incorporació d'artefactes i instruments. Per tant, el significatiu en la seva aplicació serà la reflexió sobre el problema que volem resoldre, o sobre el qual volem intervenir, per a, un cop comprès i un cop també analitzades les diferents possibilitats amb què comptem per a això, establir diferents estratègies que ens portin a la seva solució, mobilitzant els recursos humans i tècnics que tinguem a la nostra disposició. Aquests recursos, per tant, seran només instruments que s'incorporaran a una estratègia completa d'acció, reflexió i actuació. La seva utilització, sense el pas previ, no implica una acció tecnològica, sinó simplement instrumental.

Un aspecte important a tenir en compte és que les tecnologies no sols són diferents pel seu procés d'aplicació, sinó, fonamentalment, per la natura dels objectes amb què treballen, la qual cosa ens permetrà distingir diferents tipus de tecnologies. 

D'acord amb Colom (1986) podem distingir les següents:

- **Materials.** Estan basades en les ciències naturals: física (enginyeria civil, elèctrica, electrònica, nuclear, i especial), química (inorgànica i orgànica), bioquímica (farmacologia, bromatologia); biologia (agronomia, medicina, bioenginyeria).
- **Socials.** Estan basades en les ciències humanes: psicològiques (psiquiatria i pedagogia), psicosociològiques (psicologia industrial, comercial i bèl·lica), sociològiques (sociologia, politologia, urbanisme i juridisprudència), econòmiques (ciències de l'administració, investigacions operatives), bèl·liques (ciències militars).
- **Conceptuals.** Són d'índole lingüística o logicomatemàtica (informàtica).
- **Generals.** Teoria general de sistemes (teoria d'autòmats, teoria de la informació, teoria dels sistemes lineals, teoria del control, etc.).

“En l'actualitat seria difícil i perillós justificar algun plantejament tecnològic que intenti deslligar-se de l'axiologia, perquè tota acció educativa és, en última instància, una qüestió de fins i valors marcats: des de l'exterior, pel sistema sociopolític on es trobi inserit i des de l'interior per les creences i actituds d'aquells que en participen, com estan reflectint amb tota claredat els estudis que sobre ciència, tecnologia i societat s'estan desenvolupant en els últims anys. Això ens portarà a rebutjar la concepció de la neutralitat de les tecnologies; és a dir, l'expressió que les tecnologies són neutres i que és l'home amb la seva utilització qui els confirma un sentit positiu o negatiu; al contrari, les tecnologies no sorgeixen per generació espontània, sinó que necessiten un espai cultural, econòmic i sociopolític per al seu naixement i desenvolupament.”

J. Cabero (2001). *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza* (pàg. 24). Barcelona: Paidós.

Aquesta relació no sols la trobem en l'aplicació de les TIC als contextos tradicionals de formació, sinó en tots els àmbits, com podem observar quan s'han aplicat al món ocupacional, laboral i empresarial, on s'estan potenciant en la creació de noves ocupacions i noves formes de desenvolupar l'activitat laboral, com en el cas del teletreball. Ara bé, això, junt amb els seus avantatges, presenta una sèrie d'inconvenients:

“[...] aïllament social del treballador de la realitat i col·lectivitat sociolaboral, pèrdua del subjecte de la seva aportació al producte final, la possibilitat d'obligar el treballador a estar disponible per a l'empresa durant les vint-i-quatre hores del dia, costos addicionals per al treballador que necessita disposar al seu domicili d'una infraestructura tecnològica mínima i ampliar la seva zona particular de l'habitatge perquè pugui desenvolupar-se allí l'activitat laboral, la inseguretat laboral per al treballador, ja que la seva vinculació amb l'empresa és menor, i les limitacions que incorpora per a la promoció dins l'empresa”.

J. Cabero; J. Barroso (1996). En el umbral del 2000. “Formación ocupacional y nuevas tecnologías de la información: encuentros y desencuentros”. A: B. Bermejo i altres. *Formación profesional ocupacional. Perspectivas de un futuro inmediato* (pàg. 245-261). Sevilla: GID.

És important...

... no perdre de vista, per la forta relació de les tecnologies amb les persones, el vincle que ha de donar-se entre la tecnologia i l'axiologia.

Enfront de les concepcions tradicionals, la versió actual de la tecnologia parteix de la vinculació i col·laboració més estreta entre la ciència, la tecnologia i la tècnica. Per tant, es posa en dubte la concepció aristotèlica que considerava que la tècnica era superior a l'experiència, però inferior al raonament. Avui en dia s'assumeixen fortes connexions entre la tècnica i la ciència.

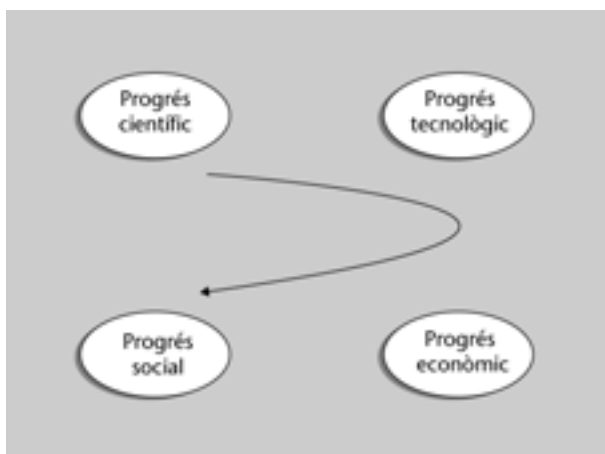
A l'últim, encara cal assenyalar dos aspectes:

1. Que la tecnologia com a activitat humana també és un exercici mental per mitjà del qual es dissenya, aplica i avalua una activitat concreta; exercici mental tant en la fase de planificació/disseny, com en la seva fase de concreció i implementació. Estant aquest exercici mental determinat per la creativitat i habilitat de la persona que elabori i posi en funcionament el disseny tecnològic.
2. I que no es tracta d'elaborar dissenys i processos tecnològics transferibles i utilitzables en tots els contextos, sinó més aviat de dissenyar processos aplicatius tecnològics que, pensats en termes de contextos i amb el suport del coneixement científic, ofereixin intents de solució a problemes específics.

Aquests aspectes contextuals adquireixen més rellevància en les tecnologies socials, com observarem a continuació.

1.2. La tecnologia des de la perspectiva del camp "Ciència, tecnologia i societat"

Des de la perspectiva del determinisme tecnològic la idea de progrés que es presenta és unidireccional, de manera que el progrés científic comporta progrés tecnològic; al seu torn, aquest progrés econòmic i, com a conseqüència d'això, es produeix una millora social.



En oposició al corrent del determinisme tecnològic, segons el qual la tecnologia determina la història i l'evolució social de la societat, sorgeixen altres idees que estableixen relacions d'interdependència entre la tecnologia i la societat, com el corrent denominat "Ciència, tecnologia i societat".

“Els estudis CTS constitueixen la resposta per part de la comunitat acadèmica a la creixent insatisfacció amb la concepció tradicional de la ciència i la tecnologia, als problemes polítics i econòmics relacionats amb el desenvolupament científicotecnològic, i als moviments socials de protesta que van sorgir en els anys seixanta i setanta.”

M.I. González i altres (1996). “El estudio social de la ciencia y la tecnología”. *Ciencia, tecnología y sociedad* (pàg. 66). Madrid: Tecnos.

Des d'aquest corrent s'ofereix la idea que tota innovació tecnològica neix en un context social específic, el qual alhora està condicionat per aquesta. En conseqüència, no s'admet la independència de la tecnologia i la societat, ni la predominança d'una sobre una altra, sinó més aviat la seva interacció i influència conjunta.

Diversos fets van potenciar l'impuls d'aquest moviment:

- Determinats esdeveniments i fets impulsats per la utilització tecnològica, com “El projecte Manhattan”, l'aparició de problemes ambientals com a conseqüència de l'ús del DDT, el desastre nuclear de Txernòbil o la desaparició de la capa d'ozó i, en conseqüència, la producció de l'efecte hivernacle per l'ús dels gasos cloro-fluoro-carbonis (CFC). Fets que van propiciar la ruptura de la confiança cega en la ciència com a element de desenvolupament, progrés i millora social.
- La crítica que es fa a la visió que dóna suport a la concepció de la ciència i la tecnologia com a autònoma: des d'aquest moviment, al contrari, s'entén la relació de tecnologia i la ciència com un procés en el qual s'incardinen factors socials, econòmics, polítics i culturals.

Explicar i concretar una posició tecnològica que s'allunyi del context social, polític, econòmic i ideològic on es desenvolupa constitueix un error. Cap tecnologia sorgeix en el buit, sinó en un context concret. Pensi's, per exemple, en el desenvolupament de tecnologia de teleformació en països com l'Índia, on es troba una de les xifres més elevades d'informàtics professionals del món.

Des d'aquest punt de vista es rebutjarà la imatge tradicional de la tecnologia com a ciència aplicada o conjunt d'instruments. Ambdues imatges es recolzen en l'autonomia i la neutralitat de la ciència. Al contrari, es critica la idea que la tecnologia, com a ciència aplicada, és exclusivament un coneixement pràctic que es deriva directament de la ciència com a coneixement teòric.

En conseqüència, enfront d'una concepció d'enginyeria de la tecnologia, des dels estudis de CTS es defensa una concepció humanística i sociològica, en la qual es mostra un fort rebuig a la concepció intel·lectualista de la ciència i la tecnologia, al poder màgic que se li ha atribuït, a la seva falsa neutralitat i al fet que estigui exclusivament en poder d'un sector de la població, els denominats tecnòcrates; es pretén per tant: “[...] l'elaboració d'una resposta i un compromís públic a la presa de decisions respecte del canvi científic i tecnològic,

proporcionant una consciència de l'íntima implicació del públic i oferint suggeriments respecte al paper específic que l'esmentat públic ha d'exercir" (Cutcliffe, 1990, pàg. 24).

Des d'aquest corrent, s'indica que la solució a determinats problemes que posseeix la societat no vindrà exclusivament de la major inversió econòmica per als desenvolupaments tecnològics i científics, sinó, al contrari, de fer un tipus diferent de ciència i tecnologia, amb un marcat caràcter humanístic i social.

Ciència, tecnologia i societat

Aquesta concepció és independent del context de concreció de la TE; és a dir, és pertinent independentment que estiguem parlant d'una aplicació escolar o d'una utilització en el món ocupacional o empresarial.

1.3. Els mites tecnològics

La qüestió no és si la tecnologia és bona o dolenta per a la societat. La societat concreta en què es desenvolupa la tecnologia és desigual i, per tant, les tecnologies tindran efectes també desiguals, responent al patró que ha propiciat el seu desenvolupament. Això es pot observar actualment amb la incorporació de les noves tecnologies de la informació i comunicació a la societat. Ho analitzarem posteriorment a través dels diferents mites que s'han generat sobre aquestes, com a conseqüència dels fets següents:

- La concepció de la tecnologia i la ciència que ha imperat en la societat.
- Els estudis sobre la tecnologia derivats del moviment CTS.
- La bipolarització de la concepció sobre la tecnologia, formada per dos grups radicals: els tecnòfils i els tecnofòbics.

En ambdós extrems tenim forts representants en la cultura actual. Entre els primers podríem enquadrar a Toffler (1986) i les seves idees sobre com la utilització de les tecnologies servirà per a potenciar el desenvolupament de la democràcia directa, o Negroponte (1995), per a qui el món digital repercutirà en tots els àmbits de la nostra societat, facilitant l'acostament dels pobles que la utilitzin i superant les barreres espacials i temporals entre països i ciutadans.

En posicions contràries, podríem situar a Roszark (1973 i 1988), que considera la tecnologia com a amenaça, ruptura de la privacitat i instrumentalització del capitalisme; també Munford (1969) sosté que la cultura tecnològica ha deshumanitzat a la societat i que cal tornar a una perspectiva que situï les emocions, la sensibilitat i l'ètica al centre de la civilització; Sartori (1998) proclama amb rotunditat que vivim en una societat organitzada en les pantalles de televisió, on el subjecte es veu manipulat i dirigit.

Com ja vam exposar en un altre treball (Cabero, 2001) alguns dels mites més recurrents són els següents:

- Neutralitat de les tecnologies.
- Les tecnologies com a elements democratitzadors.
- Autonomia de les màquines.
- Rebel·lió de les màquines.
- Cultura deshumanitzada i alienant.
- Mite de la transferència de la tecnologia.
- L'existència d'una única tecnologia.
- La millora constant.
- El valor de l'eficàcia.
- Novetat.

Un dels mites més assumits en la nostra societat suposa que **les tecnologies són neutrals** perquè els seus efectes, positius o negatius, beneficiosos o perjudicials, no depenen de si mateixes, sinó de les persones que les apliquen i utilitzen, i dels objectius que es persegueixen en la seva aplicació. Sota aquesta idea, allò que subjeu és que el desenvolupament de qualsevol tecnologia és merament una qüestió tècnica, estètica o derivada del seu potencial d'abast o amplificador. En conseqüència, no estan marcades per cap lògica política, cultural o econòmica, sinó merament científica, és a dir, amb una finalitat exclusiva d'augment del coneixement científic. Plantejaments d'aquest tipus pretenen eliminar el component ideològic de les tecnologies, excloent la seva càrrega social i reduint la reflexió i el diàleg a un nombre limitat d'experts amb coneixements tecnològics que assegurin la qualitat de la conversa.

Hi ha diferents arguments per a posar en dubte l'afirmació de la neutralitat de qualsevol tecnologia. D'una banda, aquestes exigeixen la vigència de determinats valors en la societat perquè puguin desenvolupar-se i impulsar-se. De l'altra, el mateix procés d'innovació tecnològica condueix que es desenvolupin i potenciïn determinats valors per sobre d'altres, valors que al mateix temps impulsaran el desenvolupament de tecnologies específiques. D'altra banda, com hem vist en el seu moment, cap tipus de tecnologia es desenvolupa en el buit, sinó en un espai sociohistòric, cultural i polític concret: la Reforma i la Contrareforma religioses van impulsar tecnologies diferents, una la impremta i una altra la imatgeria religiosa.

González i altres (1994) ens posen un exemple d'aplicació d'una tecnologia que *a priori* podria semblar innòcua i absolutament neutra, però que en una anàlisi detallada ens ofereix una visió contrària. Es refereix a la determinació de l'altura dels ponts de Long Island. El que, inicialment, sembla respondre a un objectiu de seguretat o estètic respon, en realitat, a qüestions de discriminació racial. Les persones de raça negra que majoritàriament anaven amb autobús no podien desplaçar-se a aquelles zones pel fet que l'altura dels ponts impedia l'entrada d'aquests mitjans de transport. No passava el mateix amb els cotxes, majoritàriament a les mans de famílies de raça blanca, que podien desplaçar-se d'aquesta manera a les platges pròximes a Manhattan. Un altre exemple el trobem en les tecnologies actuals de la informació i comunicació que, d'una banda, permeten estalviar temps, però al mateix temps també l'estan ampliant per al consum, tant per al teletreball com per a la telepizza, i per a l'aïllament, que en trencar la interacció social influeix a evitar el conflicte social.

Un altre dels mites que s'està desenvolupant en l'actualitat, sobretot amb les denominades *noves tecnologies*, i que nosaltres aquí només apuntarem i reprendrem en el seu moment, és el poder que tenen com a **elements democratitzadors**. Per mitjà del poder, les tecnologies se'ns presenten com a instruments de democratització que permeten als desfavorits l'apropament a altres cultures econòmicament més poderoses i estables, i poden així rebre una formació de qualitat independentment del lloc en què es trobin. Un clar exemple d'aquest mite són les possibilitats que se li concedeixen a Internet, encara que, com veurem posteriorment, els seus efectes poden ser menys democratitzadors del que creiem.

Hi ha certa tendència a considerar que **la cultura tecnològica és deshumanitzada i alienant**. Això és un error ja que tota tecnologia és eminentment humana, creada per humans en un espai sociohistòric concret.

“En el dilema tecnologia-humanisme cal tenir present que si alguna cosa és intrínsecament humana aquesta és la tecnologia, ja que és la manifestació més profunda de la nostra disconformitat amb les coses tal com són, l’activitat més antiga i que ha ocupat més temps als humans.”

J. Salinas (1998). “Redes y educación: tendencias en educación flexible y a distancia”. A: R. Pérez (coord.). *Educación y tecnologías de la comunicación* (pàg. 143). Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.

“[...] tota cultura es veu obligada a negociar amb la tecnologia; que ho faci amb intel·ligència o no és una altra qüestió.”

N. Postman (1994). *Tecnópolis. La rendición de la cultura a la tecnología* (pàg. 15). Barcelona: Círculo de Lectores.

Un altre mite molt utilitzat que tindrà conseqüències significatives per a la TE és el de la seva **transferència universal**. Amb aquest concepte es vol indicar que si les tecnologies són autònomes poden transferir-se amb total llibertat a diferents contextos i comportar-se en cadascun d’ells amb la mateixa eficàcia que ho fa en el context originari per al qual va ser dissenyat. Com ja hem repetit diverses vegades, les tecnologies sorgeixen en un context, s’hi desenvolupen i són eficaces, en el sentit de resoldre els problemes o, almenys, replantejar-los o reformular-los dins d’aquest context. En altres, no és que les tecnologies puguin deixar de ser eficaces, sinó que poden fins i tot propiciar efectes negatius, i impedir el desenvolupament de tecnologies adequades a l’esmentat context i sotmetent-ne els usuaris.

Error en l’aplicació de la TE


Com veurem en el seu moment, un dels errors més significatius que s’ha comès en l’aplicació de la TE ha estat creure que els productes tecnològics, per exemple programes d’alfabetització per televisió sorgits per a uns països, podrien perfectament transferir-se directament a altres i ser igualment eficaços. En el mateix sentit s’està fent una aplicació lineal de les TIC al sector industrial, oblidant aspectes propis de la nostra cultura empresarial, les actituds i la formació dels treballadors.

L’últim dels mites que comentarem és el de la **novetat**. Amb aquest es vol assenyalar que tot l’últim i nou és millor que l’anterior, en un intent mercantilista d’introduir constantment nous productes i dissenys tecnològics. Pensi’s en l’impacte que les TIC estan tenint en el sector industrial, on alguns cops no es reflexiona sobre el fet que per a escriure en un processador de text no calen ordinadors amb les últimes capacitats de tecnologia multimèdia, o que les pantalles planes, alguns cops, únicament redueixen espai en les nostres taules de treball, però no aporten una major definició d’imatge.

Aquesta novetat també influeix en els nostres domicilis, on volem tenir els últims lectors de DVD o gravadores de vídeo amb possibilitats per a la reproducció de diferents formats, amb sortides per a connexions a ports específics per a ordinadors o amb la possibilitat d’utilitzar targetes especials d’emmagatzematge. En realitat, la utilitat d’aquestes tecnologies es redueix únicament a reproduir DVD en format convencional o enregistrar en cintes de vídeo i reproduir en els nostres televisors.

Aquesta posició ens porta a què, de vegades, no fem una anàlisi de les relacions entre les nostres necessitats i les possibilitats que ens ofereixen les tecnologies. *A priori*, pensem que com més “botons” millor, sense aturar-nos a pensar que una qüestió important en l’anàlisi del millor és que resolgui les nostres necessitats.

2. Les TIC en la societat de la informació

La societat ha passat per diferents revolucions tecnològiques que, generalment, s'enquadren en tres: agrícola, industrial i de la informació. Si la primera va venir marcada per la utilització de la força dels animals, la rotació dels conreus, l'automatització de l'agricultura i la selecció de les llavors, la segona ho fa pel desenvolupament de les primeres indústries tèxtils i de l'acer, i l'aparició de l'electricitat. La de la informació, del coneixement o en xarxa, com també ha estat denominada, adopta com a element bàsic de desenvolupament tecnològic la informació. La presència de les TIC en la societat està permetent una sèrie de canvis: accedir a bases de dades ubicades en diferents parts del planeta, gestionar grans bases de dades, comunicar-nos amb altres persones independentment de l'espai i el temps que ocupem, fer les gestions bancàries des del nostre domicili, parlar amb una altra persona sense desplaçar-nos, treballar amb la informació no d'una manera lineal sinó hipertextual o la de realitzar la tasca laboral amb altres procediments i instruments. 

En poc temps hem passat d'una societat industrial basada en la producció de béns materials a una societat postindustrial basada en la transferència, gestió i manipulació de la informació i el coneixement. Les TIC estan arribant a tots els sectors. Així, per exemple, en el sector ocupacional estan incidint en diferents aspectes:

- Variació de les professions establertes i aparició de noves.
- Incorporació de noves formes comunicatives a l'empresa.
- Millora de la formació permanent de les persones.
- Ràpida adequació a les noves necessitats sociolaborals del mercat.
- Noves possibilitats per a gestionar l'empresa.
- Potenciació de noves formes laborals.

Joyanes (1997) ha sintetitzat en el seu treball "Cibersociedad" l'impuls rebut d'una sèrie d'informes per a la seva concreció i entre ells situa l'informe "Noras i Minc" (1980), que va ser encarregat pel president de la República Francesa, Valery Giscard D'Estaing al seu inspector general de Finances el 1976; el treball del "Club de Roma" sobre la microelectrònica i la societat de 1982 que portava el suggeridor títol de "Microelectrònica i societat, per a bé o per a mal"; l'informe d'"Al Gore" sobre la infraestructura de la informació d'Estats Units, de 1993; l'informe "Bangemam" o, com també és conegut, "Europa i la societat global de la Informació. Recomanacions al Consell d'Europa" de 1994, encarregat per la Comissió Europea a un grup d'experts sota la presidència del comissari Bangeman.

Aquesta societat ve determinada per una sèrie de característiques que, d'acord amb els treballs de Cabero (2001, pàg. 38-39), Marchesi i Martín (1998, pàg. 24-25), podem sintetitzar en les següents:

- Globalització i internacionalització de les activitats econòmiques.
- Increment del consum i producció massiva dels béns de consum.

"Societat de la informació"

La seva denominació s'atribueix als treballs realitzats durant la dècada dels setanta, tant pel nord-americà Daniel Bell com pel francès Alain Touraine, encara que ells van preferir utilitzar la denominació de societat *postindustrial*.

- Substitució dels sistemes de producció mecànics per altres de caràcter electrònic i automàtic.
- Modificació de les relacions de producció, tant social com des d'una posició tècnica.
- Aparició de noves modalitats laborals.
- Selecció contínua d'àrees de desenvolupament preferent en la investigació, lligades a l'impacte tecnològic.
- Flexibilització del treball i inestabilitat laboral.
- Aparició de nous sectors laborals, com el dedicat a la informació, i de noves modalitats laborals com el teletreball.
- Èmfasi en els mitjans de comunicació i, més concretament, en les noves tecnologies de la informació i comunicació.
- Globalització dels mitjans de comunicació de massa tradicionals i interconnexió de les tecnologies, tant tradicionals com noves.
- La transformació de la política i dels partits polítics, establint-se nous mecanismes per a la lluita pel poder.
- Tendència a l'americanyització de la societat.
- Establiment de principis de qualitat i recerca d'una rendibilitat immediata, tant en els productes com en els resultats, aconseguint les propostes a tots els nivells: cultural, econòmic, polític i social.
- Suport en una concepció ideològica neoliberal de la societat i de les relacions que han d'establir-se entre els que en ella es desenvolupen.

Entre totes aquestes característiques, possiblement una de les més significatives sigui que la societat mai no s'ha centrat amb tanta força entorn de les tecnologies de la informació i, dins aquestes, fonamentalment entorn de la informàtica, les telecomunicacions i els multimèdia. La seva influència és de tal importància que els canvis que estan provocant en la societat no són només econòmics i mediàtics, sinó també organitzatius, empresarials, culturals, educatius i de personalitat.

Tres aspectes importants del moment actual són:

a) La comunicació, tant en el seu procés com en el seu producte, s'ha convertit en font de productivitat i de poder com no havia passat abans en la història de la humanitat.

b) La velocitat del canvi i la complexitat es converteixen en elements típics d'aquesta societat. Això comporta, d'una banda, la necessitat d'un aprenentatge constant, ja que la velocitat de transformació dels continguts és molt ràpida i, de l'altra, la necessitat d'adquirir noves destreses i habilitats, nous nivells d'alfabetització que superaran a la lectoescriptura per aconseguir els nous mitjans.

c) Les TIC impacten en tots els sectors de la societat.

Per a Gates (1995), un dels gurus de la societat de la informació, la influència de les TIC tindrà diferents repercussions en la societat: un accés a la informació il·limitada per part de tots i en qualsevol moment, una individualització de les accions formatives mitjançant la utilització de multimèdia i programes d'autor, l'extensió i divulgació del coneixement i la investigació entre els docents i els investigadors, la possibilitat que els docents tindran de superar la metodologia expositiva per a centrar-se en la resolució de problemes, una major participació-col·laboració del medi escolar com una comunitat educativa envoltant, i una auto i hétéro informació dels professors amb una perspectiva de formació permanent, mitjançant consulta a xarxes de formació.

A aquestes influències, que possiblement estiguin bastant centrades en els entorns escolars, cal incorporar altres sectors: creació de noves perspectives i modalitats laborals, gestió d'empreses des de perspectives diferents i creació de noves estructures de xarxes empresarials. No hem d'oblidar que si les TIC permeten deslocalitzar el coneixement de l'espai pròxim, també permeten estendre els sectors empresarials a diferents espais i configurar xarxes virtuals empresarials que permeten la interacció entre els diferents nodes del sistema. Ara bé, això portarà a plantejar les decisions organitzatives empresarials i laborals des de perspectives i àmbits diferents, establint-se noves estructures de les tasques, noves polítiques de personal i recursos humans, nous tipus de relacions interpersonals entre els que allí treballen.

D'altra banda, com comenten Prieto i altres (1997, pàg. 21):

“La introducció de les noves tecnologies en l'organització pot contribuir a l'aparició de noves maneres de treball i a l'eliminació de les tasques avorrides i rutinàries, introduint una major varietat d'habilitats necessàries al lloc de treball i permetent als treballadors exercir treballs de més responsabilitat i més reptadors”.

F. Prieto i altres (1997). *Nuevas tecnologías de la información en la empresa* (pàg. 21). Madrid: Pirámide.

Aquesta influència de les TIC en la societat abasta tots els sectors i desenvolupa no sols noves parcel·les del coneixement, sinó també noves formes i estratègies d'aprendre, com la teleformació, i ofereix una sèrie de possibilitats per a l'acte formatiu, independentment del nivell o modalitat de formació a què ens referim:

1. Ampliació de la informació.
2. Creació d'entorns flexibles espaciotemporals per a l'aprenentatge.
3. Ampliació de les eines de comunicació entre el formador i els alumnes.
4. Possibilitat d'interaccionar amb diferents codis i sistemes simbòlics.
5. Flexibilització dels itineraris formatius.
6. Flexibilització i ampliació de les estratègies de formació.
7. Creació d'entorns interactius per a la formació.
8. Adequació de la formació i a les necessitats formatives concretes.
9. Transformació dels rols que tradicionalment exerceixen el professor i l'estudiant.

1. Ampliació de la informació. Una de les principals possibilitats que ens ofereixen les TIC és **ampliar la informació** a la qual podem accedir i a més a més fer-ho de manera permanent. Valguin com a exemples el creixement que estan tenint els llocs web, l'increment de les revistes i els periòdics virtuals, o els web informatius que s'estan realitzant a les empreses per mantenir actualitzats als treballadors en els seus productes i processos. Això, a més a més de l'ampliació, té com a conseqüència la deslocalització de la informació dels espais tradicionals formatius, com són les biblioteques i les aules, i la seva ubicació en altres espais no formals.

En aquest aspecte, hem de reflexionar sobre dues qüestions:

- a) el paral·lisme entre informació i coneixement,
- b) i la creença que l'accés a més informació comporta necessàriament estar més informat.

Respecte de la primera, cal apuntar que el simple fet d'estar exposat a la informació no significa la generació o adquisició de coneixement significatiu. Per a això, és necessària la seva incorporació dins una acció perfectiva, la seva estructuració i organització, la participació activa i constructiva del subjecte. La segona ens ha de fer reflexionar respecte al fet que el problema potser ja no es troba en la localització de la informació, sinó més aviat en la capacitat que tingui la persona per a avaluar la informació trobada i adaptar-la a les seves necessitats. Això implicarà, al mateix temps, l'obligació d'adquirir noves habilitats i estratègies: saber utilitzar les noves tecnologies, saber descodificar missatges multimèdia, saber navegar per informació amb estructura hipertextual, avaluar la informació, produir missatges en codis diferents als textuais, etc.

2. Creació d'entorns flexibles espaciotemporals per a l'aprenentatge. Un dels efectes més significatius de les TIC en la formació és la possibilitat que ofereixen per a **flexibilitzar el temps i l'espai** en què aquesta es desenvolupa; és a dir, el temps en el qual la persona rep la formació i l'espai on la rep.

Generalment, estem acostumats a una formació en què es troba determinat, des del primer moment, on hem d'estudiar i interaccionar amb la informació i quan es produeix aquest procés: en una proposta anual-escolar, en una jornada contínua o partida i amb la possibilitat de realitzar activitats específiques fora o annexes a la jornada escolar. Al contrari, les TIC, i més concretament aquelles que es generen al voltant de la telemàtica, tant en la seva versió *online* com a *off-line*, ofereixen a l'estudiant una elecció real en el quan, el com i on estudiar, ja que poden introduir diferents camins i diferents materials, alguns dels quals es trobaran fora de l'espai formal de formació. En conseqüència, s'afavoreix que les persones segueixin el seu propi progrés individual al seu propi ritme i d'acord a les seves pròpies circumstàncies.

Aquesta creació d'entorns flexibles per a l'aprenentatge i l'activitat laboral resultarà de gran utilitat en la formació contínua i ocupacional; facilitarà que el

treballador pugui actualitzar els seus coneixements amb un mínim esforç, pel que fa a la seva localització i interacció; permetrà una formació més individualitzada, flexible, basada en recursos i tecnologies, accessible, a distància, i interactiva.

En definitiva, les TIC han vingut, d'una banda, a ampliar l'oferta formativa, de manera que s'ofereixen nous models d'ensenyament que van des del presencial a la distància, sense oblidar-nos de les propostes mixtes on es pugui realitzar part de l'activitat en l'espai de l'aula i part en el ciberespai (Salinas, 2002). Aquestes diferències no hem de plantejar-nos-les com "tot" o "res", sinó que més aviat al contrari, s'afavoreix la combinació de les dues variables en diferents categories: en el mateix temps i espai, en distint temps i espai, en diferent espai però en el mateix temps, i en el mateix espai però en diferent temps. D'altra banda, les TIC han permès potenciar el concepte d'aprenentatge al llarg de tota la vida, bàsic per a sortir-se'n en la societat del coneixement i poder respondre a la seva velocitat d'evolució i a les exigències derivades de personal qualificat.

Aquesta combinació d'espai i temps no sols repercutirà en les diferents situacions en les quals podem interaccionar amb la informació, sinó també en les diferents activitats formatives que podem portar a terme.

A tall d'exemple, es presenta la proposta realitzada per Selinger (2000), que relaciona les diferents possibilitats de combinació de l'espai i el temps amb el tipus de participació i d'activitat que pot realitzar.

Temps	Espai	Participants	Activitat
Mateix temps	Mateix espai	Individual	Tutoria
Mateix temps	Mateix espai	Grupal	Lectures, seminaris
Mateix temps	Diferent espai	Individual	Discussió <i>on-line</i> , Videoconferència
Mateix temps	Diferent espai	Grupal	Discussió <i>on-line</i> , Videoconferència
Diferent temps	Mateix espai	Individual	Conferència per ordinador Grup de discussió Llistes de distribució
Diferent temps	Mateix espai	Grupal	Conferència per ordinador
Diferent temps	Diferent espai	Individual	Correu electrònic
Diferent temps	Diferent espai	Grupal	Conferència per ordinador

Ens trobem...

... en un moment històric en el qual els coneixements que adquirim en l'estada escolar només ens serveixen per a enfrontar-nos inicialment al període laboral, d'aquí que sigui necessari canviar la concepció de les funcions que ha d'exercir la institució escolar i les estratègies i mètodes que s'han d'utilitzar per a la formació. Això s'estén als llocs on es pot aplicar la TE, amb un fort impacte en els sectors ocupacionals.

3. Ampliació de les eines de comunicació entre el formador i els alumnes.

Una altra possibilitat es refereix a la **diversitat d'eines** que ofereixen per a comunicar-nos, tant de forma individual com a col·lectiva. Eines que permetran establir tant una comunicació sincrònica (en el mateix temps), com asincrònica (en temps diferent). Així, permetran flexibilitzar qualsevol situació formativa i que la persona pugui rebre informació independentment del lloc en

el qual es trobi. Això també facilitarà la comunicació entre diferents parts dels sectors empresarials i la resposta immediata segons les demandes del mercat.

Diferents eines de comunicació que poden utilitzar-se amb les TIC

Comunicació sincrònica	Comunicació asincrònica
<ul style="list-style-type: none"> - Xat (IRC – “Internet Relay Xat”) - Videoconferència. - Audioconferència. - Conferència audiogràfica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Correu electrònic. - Llistes de distribució. - Grups de notícies. - Grups de discussió/debat telemàtic. - Debats telemàtics. - Transferència de fitxers per ftp. - www.

El significatiu es troba no sols en l’oferta en si i l’ampliació formativa que ofereix, sinó més aviat en l’ampliació del nombre d’usuaris amb què es pot contactar, l’estructura formativa que permet, i el canvi en els models de comunicació.

La utilització de noves eines de comunicació, tant sincròniques com asincròniques, comporta noves estructures comunicatives. Està demostrat que la nostra participació està condicionada per l’eina de comunicació que utilitzem. No ens comuniquem de la mateixa manera a través d’un *xat* que amb el telèfon. No tenim el mateix comportament en una videoconferència que en una xerrada directa presencial.

És important, per tant, no perdre de vista que aquestes noves eines comunicatives no sols impliquen noves estètiques de comunicació, ni exclusivament un canvi en la seva modalitat i en les eines utilitzades, sinó el que és més important, noves possibilitats per a la comunicació i la interacció formativa, que permeten des d’una comunicació més fluida amb companys, fins a noves modalitats de participació com les que faciliten l’aprenentatge col·laboratiu. Al mateix temps, com s’ha posat de manifest en diferents estudis (Turtle, 1997), la interacció a través de l’ordinador comporta transformacions que poden incidir en canvis en la personalitat i fins i tot en les formes de comunicació entre els interlocutors, més lliures i fluides, cosa que pot restar importància al càrrec, escalafó o responsabilitat. Les persones que s’estan formant, en aquest sentit, poden sentir menys “vergonya” en sol·licitar qualsevol aspecte (aclariment, dubte, etc.) al professor a través del correu electrònic que mitjançant la comunicació oral. Això s’ha demostrat particularment útil en les accions formatives on intervenen adults. Harasim i altres (2000, pàg. 35) descriuen els resultats trobats en una investigació on van ser entrevistats un grup de professors i estudiants que utilitzaven Internet en la seva formació, i algunes de les conclusions que van apuntar es refereixen als aspectes que aquí vam comentar. Van ser les següents: el paper del professor es converteix en ajudant o mentor, els estudiants es converteixen en participants actius, les discussions es tornen profundes i detallades, els alumnes es tornen independents, l’accés als professors es torna igualitari i directe, la interacció entre professors augmenta de manera significativa, les oportunitats d’aprenentatge s’igualen per a tots els estudiants, la interacció del grup augmenta significativament, i la comunicació entre els participants augmenta.

4. Possibilitat d’interaccionar amb diferents codis i sistemes simbòlics.

Una altra de les potencialitats de les denominades noves tecnologies de la informació i comunicació cau en la seva capacitat per a oferir presentacions multimèdia que permeten utilitzar diversitat de símbols i codis, tant de forma individual com conjunta, per a l’elaboració dels missatges: imatges estàtiques, imatges en moviment, imatges tridimensionals, sons, etc. Ofereixen la possibilitat de superar el treball exclusiu amb codis textuais, i passar a altres

audiovisuals i multimèdia, amb les repercussions que això té en la configuració d'un món multimèdia interactiu, en què els codis visuals han adquirit més importància que en el passat.

Aquesta flexibilització en la presentació de la informació mitjançant diferents codis té més possibilitats i més repercussions que la mera estètica. D'una banda, i com ha posat de manifest Salomon (1979 i 1983a i b), les persones tenim actituds diferents cap als distints mitjans. El grau d'interacció i esforç mental que establím dependrà de les actituds que tinguem cap a ells, les quals vindran condicionades pels seus sistemes simbòlics. Per tant, la possibilitat d'oferir-li a l'usuari diferents codis, és a dir, diferents possibilitats de codificar la realitat, augmentarà la capacitat que el subjecte té per sentir-se més a gust amb el codi concret amb el qual desitja interaccionar; d'aquesta manera augmenta l'esforç mental que inverteixi en el processament de la informació i, per a tant, el rendiment i l'aprenentatge que obtingui en la interacció amb el mitjà. Encara que no podem establir una relació directa entre l'acció formativa de qualitat i la utilització de mitjans, un ensenyament que mobilitzi diferents mitjans, és a dir, diferents sistemes simbòlics i, per tant, diferents maneres de codificar la realitat, té la potencialitat de convertir-se en un ensenyament de qualitat.

D'altra banda, com s'apunta des de la teoria de les intel·ligències múltiples (Gardner, 1998), hi ha diferents tipus: musical, cineticocorporal, logicomatemàtica, lingüística, espacial, interpersonal i intrapersonal; que, sens dubte, interaccionaran millor amb uns tipus de codis simbòlics que amb altres. D'aquí ve també la importància de la flexibilització en la utilització dels diferents tipus de codis per part del subjecte. Això obriria una nova línia d'investigació en el terreny dels mitjans, aquella que buscarà relacions entre les intel·ligències, els estils d'aprenentatge dels usuaris, els sistemes simbòlics i el disseny dels missatges en els mitjans.

5. Flexibilització dels itineraris formatius. Les possibilitats de les TIC no acaben en les que hem vist, sinó que s'amplien amb la possibilitat d'oferir un discurs narratiu no lineal, sinó hipertextual i hipermèdia, que possibilita l'elaboració d'itineraris formatius. D'aquesta manera permeten passar de lector a lectoautor, ja que amb la mateixa navegació permet construir un discurs narratiu específic.

Aquesta flexibilització per a la selecció de la ruta d'aprenentatge comporta també un risc: si una persona no té prou formació, o no ha planificat els objectius que desitja aconseguir, possiblement arribi a desorientar-se cognitivament o pateixi un desbordament cognitiu per la quantitat d'informació amb què es troba. Aquest problema pot resoldre's mitjançant la reflexió, ubicant les connexions hipertextuals que es justifiquin des d'un punt de vista conceptual i que permetin connectar conceptualment la informació al subjecte, o per la incorporació d'ajudes perquè el subjecte sàpiga en tot moment en quin lloc

Discurs hipertextual i hipermèdia

Aquest tipus de navegació repercutirà en la possibilitat que la persona participi en la construcció significativa del coneixement i prengui part activa en el procés de formació. Encara que, si el mitjà no ha estat dissenyat de manera correcta, pot comportar problemes addicionals que incideixin en la desorientació del subjecte, el cansament i la fatiga.

del lloc formatiu es troba, quins elements ja ha recorregut i quins li falta per recórrer (Cabero i Gisbert, 2002).

6. Flexibilització i ampliació de les estratègies de formació

Els nous entorns per a la formació, vindran caracteritzats per:

- Estar basats en les TIC.
- Ser multimèdia.
- Presentar una estructura hipertextual.

Amb les possibilitats que ens ofereixen les noves tecnologies podrem crear entorns de formació que facilitin que puguem realitzar activitat formativa, independentment de l'espai i el temps on es trobin ubicats el professor i l'estudiant; és a dir, permeten oferir una elecció real respecte a quan, com, a quin ritme i on estudiar. Això no ha de confondre's amb una absència total de planificació i acció educativa.

D'altra banda, les TIC han permès ampliar les estratègies i metodologies que poden utilitzar-se en les accions formatives, que van des de les que afavoreixen el treball individual amb els continguts, fins a les que possibiliten un entorn per al treball col·laboratiu.

7. Creació d'entorns interactius per a la formació. La **interactivitat** és una altra de les possibilitats que ens ofereixen les TIC. Interactivitat que ha de ser percebuda des de diferents punts de vista: des de la interactivitat **amb el material** fins a la interactivitat **amb les persones**. D'una banda, les TIC ens ofereixen diferents possibilitats perquè el subjecte, en interacció amb l'entorn, pugui construir, com ja hem assenyalat, el seu propi itinerari formatiu, adaptant-lo a les seves necessitats i elegint els sistemes simbòlics amb els quals desitja aprendre. Interactivitat també per a poder estar connectat amb diferents participants, tant amb el professor com amb els estudiants, i afavorir tant una comunicació horitzontal com vertical entre tots els participants. I finalment, interactivitat per no ser un mer receptor passiu d'informació, sinó actiu en la construcció dels coneixements.

Finalment, apuntem que l'aplicació de les TIC en l'ensenyament tindrà també repercussions en els rols que tradicionalment han exercit el professor i l'estudiant, un –professor– en deixar de ser el dipositari de la informació i convertir-se en assessor, orientador, dissenyador de situacions mediades d'aprenentatge, avaluador continu i tutor virtuals; i altres –alumnes– en exercir rols més actius en l'aprenentatge.

2.1. La percepció de les TIC a la Unió Europea

La importància que estan adquirint les TIC ha portat a la Unió Europea a reclamar la necessitat que els seus estats membres potenciïn la seva implantació.

Lectures recomanades

Sobre estratègies i metodologies que poden utilitzar-se en les accions formatives poden consultar-se els treballs següents:

A. Pérez (2001). "Nuevas estrategias didácticas en entornos digitales para la enseñanza superior". A: J. Salinas, A. Batista (coords.). *Didáctica y tecnología educativa para una universidad en el mundo digital* (pàg. 102-135). Panamá: Universitat de Panamá.

J. Salinas (2000). "Las redes de comunicación (II): posibilidades educativas". A: J. Cabero (ed.). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (pàg. 179-198). Madrid: Síntesis.

R. Tirado (2002). "Principios educativos para la teleformación". A: J.I. Aguaded; J. Cabero (dirs.)(2003). *Educación en red. Internet como recurso para la educación* (pàg. 199-219). Màlaga: Aljibe.

Així, en la reunió celebrada a Lisboa el 23 i 24 de març de 2000 s'indicava entre les seves conclusions: "Les empreses i els ciutadans han de tenir accés a una infraestructura de comunicacions mundial, barata i a un ampli ventall de serveis. Tot ciutadà ha de posseir els coneixements necessaris per a viure i treballar en la nova societat de la informació... Les administracions públiques han d'entestar-se a tots els nivells per a aprofitar les noves tecnologies i fer que la informació sigui al més accessible possible". En aquesta mateixa cimera s'assenyalava així mateix que és necessari que els estats membres "[...] garanteixin que totes les escoles de la Unió tinguin accés a Internet i als recursos multimèdia a la fi de 2001, i que tots els professors necessaris estiguin capacitats per a usar Internet i els recursos multimèdia a la fi de 2002".

Per la seva banda, en la reunió celebrada a Santa Maria de Feira entre el 19 i 20 de juny del mateix any s'indicava: "El Consell d'Europa ha protegit el Pla d'Acció Global 'eEurope2002', segons el qual convé fomentar la inclusió en la societat de la informació i disminuir les desigualtats quant a la utilització de les tecnologies de la informació. Com a prioritat, a curt termini haurien de prendre's les mesures necessàries per a reduir els costos d'accés a Internet".

Aquest pla, en línies generals, persegueix els grans objectius següents:

1. Un Internet més ràpid, barat i segur: accés a Internet més ràpid i barat, un Internet més ràpid per a investigadors i estudiants, xarxes segures i targetes intel·ligents.
2. Invertir en les persones i en la formació: accés a l'era digital per a la joventut europea, treballar dins una economia basada en el coneixement, participació de tots en l'economia basada en el coneixement.
3. Estimular l'ús d'Internet: accelerar el comerç electrònic, l'administració en línia, oferir accés electrònic als serveis públics, la sanitat en línia, continguts digitals per a les xarxes mundials, sistemes de transport intel·ligent (<http://www.europa.eu.int/comm/elearning>).

Un altre projecte que es potencia és el denominat *eLearning* que té com a objecte mobilitzar les comunitats educatives i culturals, i els agents econòmics i socials europeus, per a accelerar l'evolució dels sistemes d'educació i de formació, així com la transició cap a la societat del coneixement.

eLearning

Entre els objectius que persegueix aquest programa ens trobem amb els següents:

Infraestructura

1. Dotar totes les escoles de la Unió d'un accés a Internet abans d'acabar el 2001.
2. Afavorir la creació, abans que acabés el 2001, d'una xarxa transeuropea de molt alta capacitat per a les comunicacions científiques, que interconnectés els centres d'investigació, les universitats, les biblioteques científiques i, progressivament, les escoles.

3. Aconseguir que abans que acabés el 2002 tots els alumnes disposessin a les classes d'un accés ràpid a Internet i als recursos multimèdia.

Increment del nivell del coneixement de la població

1. Incrementar substancialment cada any la inversió per a habitants en recursos humans.
2. Dotar cada ciutadà de les competències necessàries per a viure i treballar en la nova societat de la informació.
3. Permetre al conjunt de la població accedir a la cultura digital.

Adaptació dels sistemes d'educació i de la formació a la societat del coneixement

1. Haver format, abans que acabés el 2002, un nombre suficient de professors per a permetre'ls utilitzar Internet i els recursos multimèdia.
2. Aconseguir que les escoles i els centres de formació es converteixin en centres locals d'adquisició dels coneixements polivalents i accessibles a tots, recorrent als mètodes més adequats en funció de la gran diversitat de grups destinataris.
3. Adoptar un marc europeu que defineixi les noves competències bàsiques, que han d'adquirir mitjançant l'educació i la formació permanent.
4. Definir, abans que acabés l'any 2002, els mitjans que permetessin potenciar la mobilitat dels estudiants, els professors, els formadors i els investigadors.
5. Evitar que segueixi eixamplant-se la bretxa entre qui té accés als nous coneixements i els qui no en tenen, a partir de definir accions prioritàries per a grups destinataris específics (minories, persones d'edat avançada, persones amb discapacitat o persones amb baixos nivells de qualificació) i les dones.
6. Dotar els alumnes d'una cultura digital global abans que acabi 2003.

Els resultats fins ara no han estat els esperats, possiblement perquè els objectius que es perseguïen eren molt ambiciosos per al curt període de temps en què es pretenien aconseguir. De totes maneres, la Unió Europea ha posat en acció una sèrie de programes d'investigació denominats *eurobaròmetres* per a anar veient com s'ha anat desenvolupant i aplicant el projecte en els diferents països que la formen.

L'últim eurobaròmetre realitzat obté una sèrie de conclusions:

Difusió d'Internet

El grau de difusió es mesura de dues maneres: la manera com nombroses famílies tenen accés a Internet i la manera com moltes persones utilitzen Internet (a la llar, l'escola o altres llocs).

La difusió d'Internet a les llars de la UE va augmentar aproximadament del 18% al març de 2000 al 28% a l'octubre de 2000 i al 36% al juny de 2001, i es va situar al desembre de 2001 en el 38%.

La limitació ve marcada per la presència d'ordinadors a les llars.

La mitjana de la UE és del 37,7%. Tres països tenen més del 60% (Holanda, Suècia, i Dinamarca). Hi ha quatre països per sota de la mitjana (França, Portugal, Espanya, Grècia).

El 40% de les dones utilitzen Internet per sota dels homes (56%). Aquestes dades s'han modificat de manera parcial des d'octubre de 2000 (35% de les dones enfront del 50% d'homes). L'usuari típic d'Internet segueix sent baró, entre 15 i 24 anys.

A les empreses, prop del 90% de les que compten amb més de 10 empleats tenen connexió a Internet.

S'estableix que a la fi del 2002 podria arribar-se a una difusió del 30% a les llars i a una mitjana comunitària del 50%.

Web recomanat

Sobre els programes d'investigació denominats *eurobaròmetres* posats en acció per la Unió Europea podeu consultar el web següent:
<http://europa.eu.int>

Internet més ràpid i barat

Encara que els costos van disminuint, encara hi ha notables diferències amb els Estats Units.

Inversió en qualificacions i recursos humans

L'objectiu era que a la fi del 2001 totes les escoles estiguessin connectades. Al maig ho estaven el 80%. Però això no significa que Internet s'estigui utilitzant per a l'ensenyament, sinó fonamentalment es vincula a tasques administratives.

Els resultats més significatius van ser:

Com a mitjana hi ha 12 alumnes per ordinador i 25 per ordinador connectat a Internet. La meitat dels ordinadors tenen menys de 3 anys. Dins els països que no superen la mitjana ens trobem amb: Portugal, Grècia, Itàlia, Dinamarca, Espanya i Holanda.

Les connexions segueixen estant dominades per la banda estreta.

La majoria dels professors utilitzen avui els ordinadors, però només una minoria utilitzen Internet amb finalitats docents. Els principals arguments que s'ofereixen per a això són els baixos nivells d'equipament. No és problema de formació, aproximadament el 90% indiquen que ha rebut un curs de formació.

El treball en una societat del coneixement

- Més de la meitat dels treballadors de la UE utilitzen l'ordinador al seu treball.
- Els coneixements informàtics són importants per a l'adquisició de treball.
- L'informe d'avaluació comparativa de les estratègies de creació d'ocupacions en la societat de la informació indica com és de significativa la seva utilització.
- El nombre de persones que actualment es dediquen al teletreball és menor del 2% i no més el 3% ho fa de manera ocasional. Dinamarca és la que més teletreballadors té.
- Està augmentant el comerç electrònic.
- S'està potenciant l'administració electrònica (*e-government*).

Comissió de les Comunitats Europees (2002). *Informe d'avaluació comparativa de l'acció eEurope*. COM (2002, 62 final).

A l'última cimera realitzada al juny del 2002 a Sevilla la UE va aprovar el nou pla eEurope 2005, que incorpora una altra sèrie d'objectius:

- a) serveis públics moderns *on-line*: concretament una administració (*e-government*) una formació (*e-learning services*) i una sanitat electrònica (*e-health services*);
- b) un entorn dinàmic de comerç electrònic;
- c) disponibilitat total d'accés a la banda ampla a preus competitiu;
- d) una infraestructura segura d'informació.

Projectes com els desenvolupats en la UE han estat també seguits a Llatinoamèrica. Xile ha estat l'impulsor d'un pla per a la incorporació de la nació a la societat de la informació. Així, el 1998 va formar una comissió presidencial denominada "Noves Tecnologies de la Informació i Comunicació", que va elaborar l'informe: "Xile: cap a la societat de la informació", en què s'estableixen

els canvis i prospectives que han de donar-se per a la seva incorporació a la societat del coneixement. Aquest informe s'ha seguit per diferents països ibero-americsans.

Algunes actuacions de la Unió Europea relacionades amb la societat de la informació les podeu observar a la taula que presentem a continuació.

Any	Accions
1993	<p>Es presenta el llibre blanc titulat <i>Creixement, competitivitat i ocupació: reptes i pistes per entrar en el segle XXI</i>. Aquest document subratlla la importància de l'evolució cap a la societat de la informació per al futur de la societat europea i la urgència d'una infraestructura paneuropea d'informació, que contribueixi al desenvolupament econòmic, la competitivitat i crear nous mercats i ocupacions.</p> <p>Es convoca un grup d'experts perquè expressin un informe sobre la societat de la informació i suggereixin mesures concretes per a la seva implementació. Aquest treball conegut com a Informe Bangemann, es presentarà el 1994.</p>
1994	<p>L'IV programa marc per a la Investigació i el Desenvolupament implementa els següents programes relacionats amb la societat de la informació: ACTS (telecomunicacions), ESPIRIT (tecnologies de la informació) i aplicacions telemàtiques (investigació aplicada).</p> <p>Consell Europeu de CORFO (juny). Es presenta l'informe titulat <i>Europa i la Societat Global de la Informació</i>, més conegut com a <i>Informe Bangemann</i>. En aquest se subratlla la necessitat d'accelerar el procés de liberalització de les telecomunicacions i, al mateix temps, consolidar el servei universal. L'informe també afirma que el finançament de les infraestructures de la informació és responsabilitat principal del sector privat. Proposa una llista de deu iniciatives dirigides a demostrar la fiabilitat i utilitat de les noves aplicacions telemàtiques.</p> <p>Al juliol es presenta el pla d'acció titulat "<i>Europe's way to the information society</i>". Aquest pla conté quatre línies principals: liberalització de les infraestructures; iniciatives al terreny de les xarxes transeuropees, serveis, aplicacions i continguts; aspectes socials i culturals; promoció de la societat de la informació.</p> <p>Es crea ISPO (<i>information society project office</i>), en el mes de desembre, amb l'objectiu de donar suport, promoure i orientar les accions públiques i privades en l'àmbit de la societat de la informació.</p> <p>Comença el projecte IRIS (<i>Internet-regional information society initiative</i>) en què participen sis regions europees, que es comprometen en el desenvolupament del projecte per un període de cinc anys, amb l'objectiu de crear noves ocupacions, millorar la qualitat de vida, adaptar-se al canvi de les estructures industrials i promoure la idea de desenvolupament sostenible mitjançant l'ús de la societat de la informació i les seves oportunitats.</p>
1995	<p>Al febrer la Comissió Europea decideix crear el "Fòrum de la Societat de la Informació" que es constitueix com una nova i autoritzada font de reflexió, debat i assessorament sobre els reptes de la societat de la informació.</p> <p>A Brussel·les (25-26 de febrer) es reuneix el G7 i els membres de la Comissió Europea en la Conferència Sobre la Societat de la Informació. S'impulsen 11 projectes pilot, l'objectiu dels quals és demostrar el potencial de la societat de la informació i estimular el seu desenvolupament.</p>
1996	<p>Al juliol la Comissió Europea aprova el llibre verd <i>Viure i treballar en la Societat de la Informació: les persones primer</i>, sobre els reptes socials derivats de la transició a la societat de la informació. En ell s'examina com les tecnologies de la informació i la comunicació estan modificant la producció i l'organització del treball i transformant la vida de les persones.</p> <p>Aprovació de la comunicació titulada <i>Societat de la Informació: de CORFO a Dublín. Les noves prioritats emergents</i>, que actualitza i revisa el pla d'acció per començar una segona fase en l'estratègia de la Unió Europea per a la societat de la informació.</p>
1997	<p>S'emet l'informe final del grup d'experts sobre la societat de la informació amb el títol <i>Construint una Societat de la Informació Europea per a tots</i>. Aquest grup es constitueix al maig de 1995 per examinar els canvis socials associats amb la societat de la informació. L'informe conté una trentena de suggeriments, que inclouen des d'afers econòmics, polítics i de cohesió regional, fins a aspectes socials, com qualitat de vida, cohesió social, salut i democràcia.</p>

Webs recomanats

El document "eEurope 2005: una societat de la informació per a tots". Podeu baixar-vos-el de l'adreça electrònica següent:

http://europa.eu.int/eur-lex/es/com/cnc/2002/com2002_0263es01.pdf

També es poden localitzar diferents documents relacionats amb la política de la Unió Europea en matèria de les TIC a la biblioteca virtual de la pàgina del grup de Tecnologia Educativa de la Universitat de Sevilla (<http://tecnologiaedu.us.es>)

Any	Accions
1997	<p>A Bonn (6-8 de juliol) té lloc la conferència ministerial sobre xarxes globals d'informació, amb l'objectiu de preparar el terreny per a un ràpid creixement a Europa de l'ús de les xarxes d'informació, identificar barreres per al seu ús, així com possibles solucions i comprometre's a un diàleg obert sobre futures possibilitats de cooperació internacional. Hi van participar representants de tots els països europeus i hi van acudir com a invitats ministres dels Estats Units, Canadà, Japó i Rússia, i també representants de la indústria, els usuaris i d'organitzacions europees i internacionals.</p> <p>Al desembre la Comissió aprova el llibre verd sobre <i>Convergència de les telecomunicacions, mitjans i tecnologies de la informació</i>. El seu objectiu era iniciar un ampli debat europeu sobre com la nova generació de mitjans electrònics hauria de ser regulada de cara al segle XXI. En el llibre se sosté que la Unió Europea necessita tenir una estructura regulatòria adequada per a maximitzar els beneficis de la convergència en termes de creació d'ocupació, creixement, opció per al consumidor i diversitat cultural.</p>
1998	<p>Es presenta el V Programa Marc, que estableix les prioritats de la Unió Europea en investigació i desenvolupament tecnològic per al període 1998-2002. Aquestes prioritats han estat seleccionades sobre dos pilars bàsics: l'increment de la competitivitat industrial i la qualitat de vida dels ciutadans europeus.</p> <p>El programa IST (<i>information society technologies</i>) integra, unifica i amplia els programes ACTS, ESPIRIT i APLICACIONS TELEMÀTIQUES. La gestió del mateix correspon a la Direcció General de Societat de la Informació de la Comissió Europea. El seu pressupost és de 3.600 milions d'euros.</p> <p>El 30 de març s'aprova el Programa Comunitari Multianual (1998-2002) per a estimular l'establiment de la societat de la informació a Europa. Els objectius del programa són: 1) incrementar la consciència i la comprensió de la ciutadania sobre el potencial impacte de la societat de la informació i les seves noves aplicacions a tot Europa, estimulants la motivació i la capacitat de les persones per a participar en el canvi a la societat de la informació; 2) optimitzar els beneficis socioeconòmics de la societat de la informació a Europa, i 3) millorar el paper d'Europa dins la dimensió global de la societat de la informació.</p> <p>Al novembre, ISPO canvia la seva denominació d'<i>information society project office</i> es converteix en <i>information society promotion office</i>. Entre les seves activitats es troba l'inventari de projectes i accions sobre Societat de la Informació, identificació de bones pràctiques, accions de promoció i conscienciació sobre la Societat de la Informació o la promoció de xarxes entre actors europeus de la Societat de la Informació.</p>
1999	<p>Al gener s'aprova el llibre verd titulat <i>Sector públic d'informació: un recurs clau per a Europa</i>. La Comissió reflexiona sobre com la informació reunida pels departaments governamentals i altres administracions públiques pot ser utilitzada per a proporcionar el màxim benefici als ciutadans i a les empreses a Europa. Es considera que no hi ha coordinació entre els països membres sobre els procediments tècnics i legals, i també els termes en els quals es fa disponible la informació, la qual cosa condueix a una falta de transparència informativa.</p> <p>Es presenta a diferents organismes de la Unió Europea la comunicació titulada "Cap a un nou marc regulador per a les infraestructures de comunicació electrònica i serveis associats. Revisió de 1999 del sector de les comunicacions".</p> <p>El 8 de desembre la Comissió Europea presenta la iniciativa titulada "eEuropa: Una Societat de la Informació per a tots" que es proposa l'ambiciós objectiu de posar els beneficis de la societat de la informació a l'abast de tots els europeus. La iniciativa es dirigeix a deu àrees prioritàries, com l'educació, el transport, la salut o els discapacitats. La iniciativa és l'element clau de l'estratègia del president de la Comissió per a modernitzar l'economia europea.</p>
2000	<p>Consell Europeu de Lisboa (23-24 de març). Preparació per a la transició a una economia competitiva, dinàmica i basada en el coneixement. Declaració "Una Societat de la Informació per a tots".</p> <p>El Pla d'acció eEuropa es prepara pel Consell i la Comissió al Consell Europeu de Feira (19-20 de Juny).</p> <p>La Comissió Europea aprova un paquet de mesures legislatives destinades a enfortir la competitivitat als mercats de comunicació electrònica de la UE per a benefici dels consumidors i de l'economia europea.</p> <p>S'aprova en la Comissió un marc regulador per a la política d'espectre de ràdio en la Unió Europea. L'espectre de ràdio és la pedra angular d'una àmplia gamma d'aplicacions sense clau, com les comunicacions mòbils de tercera generació i per satèl·lit.</p>

Any	Accions
2001	La Comissió accepta el Pla d'Acció d'eLearning, el propòsit del qual és promoure la cooperació entre els estats membres de la UE en matèria d'educació, formació i indústria, que tendeixen a fomentar l'educació al llarg de la vida, la modernització dels sistemes educatius i l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació en benefici de l'aprenentatge.
2002	<p>El Consell Europeu de Barcelona (15-16 de març) sol·licita les següents accions en l'àmbit educatiu: desenvolupament de la cultura digital i generalització d'un títol en informàtica i Internet per als alumnes de secundària. D'altra banda, es demana a la Comissió que realitzi un estudi de viabilitat amb l'objecte que es defineixin opcions per permetre a cada escola secundària la creació o la millora d'una connexió per a l'agermanament a través d'Internet amb una altra escola associada d'un altre lloc d'Europa, i que se li informi respecte d'això al Consell Europeu de Sevilla en el mes de juny.</p> <p>El Consell de Barcelona aprova el projecte Galileu, que suposa la posada en òrbita de 30 satèl·lits destinats a que Europa tingui el seu propi sistema de posicionament global (GPS) per al seu ús civil.</p> <p>Agermanaments escolars per Internet (2002-2006). Proposta de la Comissaria d'Educació i Cultura al Consell Europeu de Sevilla (juny) perquè cada un dels 150.000 centres d'ensenyament secundària que existeixen en la Unió Europea estableixi un conveni d'agermanament per Internet amb un o més centres d'altres estats membres o de tercers països en el marc del diàleg entre les cultures.</p> <p>La Comissió Europea adopta un nou pla d'acció titulat "eEurope 2005: una societat de la informació per a tots". El nou pla d'acció té per objecte crear un entorn favorable per a la inversió privada i la creació de nous llocs de treball, impulsar la productivitat, modernitzar els serveis públics i concretament la formació i, a l'últim, oferir a qualsevol l'oportunitat de participar en la societat de la informació mundial.</p>

2.2. Els mites en la societat de la informació. Reflexions per a la incorporació de les TIC a l'educació

Alguns dels mites que es tenen en la nostra cultura social i acadèmica sobre les TIC i que condicionen la seva aplicació són els següents:

- M1. Afavorir un model democràtic d'educació que facilita l'accés a totes les persones. Educació/formació per a tots.
- M2. Mite de la llibertat d'expressió i la participació igualitària de tots.
- M3. Mite de l'amplitud de la informació i l'accés il·limitat a tots els continguts.
- M4. El mite del valor *per se* de les tecnologies.
- M5. Mite de la neutralitat de les TIC.
- M6. Mite de la interactivitat.
- M7. "Més impacte", "més efectiu", i "més fàcil del retenir".
- M8. El mite de les "reduccions": "reducció del temps d'aprenentatge" i "reducció del cost".
- M9. El mite de les "ampliacions": "a més persones" i "més accés".
- M10. Les tecnologies com a manipuladores de l'activitat mental.
- M11. L'existència d'una única tecnologia. La supertecnologia.
- M12. Mite de la substitució del formador.
- M13. Les tecnologies com la panacea que resoldrà tots els problemes educatius.

M1. Possiblement, un dels mites més utilitzats sobre l'aplicació de les TIC a la formació consisteix a afirmar que amb la seva incorporació es pot aconseguir

un “**Model democràtic d’educació, que facilita l’accés a l’educació a totes les persones. Educació / formació per a tots**”. Amb aquest model es vol cridar l’atenció respecte a què les TIC, permeten:

a) Posar a disposició de totes les persones la informació sense limitacions de lloc de residència o disponibilitat espacial.

b) Es pot facilitar una formació de qualitat, és a dir, fonamentada en quantitat i qualitat d’informació, als llocs més allunyats, salvant d’aquesta manera els problemes existents de la manca de recursos. Per tant, la qualitat de la formació que hom té dret a rebre no es veuria minvada per la falta de recursos, humans i materials, existents al lloc on visqui la persona. Sempre que un lògicament tingui la possibilitat d’estar connectat a Internet.

No obstant això, la realitat és que no tothom està connectat a Internet i a més a més no tothom tindrà possibilitats de connectar-se a mig termini, la qual cosa pot suposar que, en comptes d’afavorir una democratització, extensió de l’educació, s’estigui propiciant una discriminació de les persones que, pels seus recursos econòmics o per la zona on visquin, no puguin tenir accés a aquestes noves eines.

Aquestes diferències s’observen al quadre que presentem a continuació.

Nombre d’usuaris d’Internet (en milions de persones)			
	Audiència total	% Població	Font
EE.UU, maig 2002	165,00	59,85	Nielsen
Japó, maig 2002	60,44	47,59	Nielsen
Regne Unit, juny 2002	28,99	48,59	Nielsen
Alemanya, juny 2002	31,92	49,80	SevenOne Interactive
Canadà, març 2002	16,84	57,58	Nielsen
Itàlia, març 2002*	8,01		NetValue
Austràlia, juny 2002	10,62	54,32	Nielsen
Holanda, juny 2002	9,73	60,87	Nielsen
França, desembre 2001	15,65	26,28	Mediametrie
Espanya, març 2002	7,89	22,65	AIMC
Suècia, juny 2002	6,02	67,83	Nielsen
Bèlgica, juny 2002	3,30	45,00	GfK Web-gauge
Suïssa, maig 2002	3,85	52,85	Nielsen
Dinamarca, juny 2002	3,37	62,99	Nielsen
Noruega, abril 2002	2,46	56,84	Nielsen
Àustria, desembre 2001	3,55	43,45	Media Research
Singapur, abril 2002	0,97	23,36	Nielsen

Nombre d'usuaris d'Internet (en milions de persones)			
	Audiència total	% Población	Fuente
Hong Kong (Xina), juny 2002	4,35	59,55	Nielsen
Taiwan, abril 2002*	6,30		NetValue
Finlàndia, abril 2002	2,07	40,05	Nielsen
Nova Zelanda, juny 2002	2,06	51,70	Nielsen
Irlanda, juny 2002	1,31	34,11	Nielsen
Mèxic, desembre 2001	3,5	3,43	ITU
Brasil, juny 2002	13,98	7,99	Nielsen
Xina, juliol 2002	45,80	3,60	CNNIC
Índia, desembre 2001	7	0,70	ITU
Corea del Sud, juny 2002	25,65	53,53	Korea Network Information Center
Nigèria, desembre 2001	0,2	0,16	ITU
Sud-àfrica, desembre 2001	3,06	7,05	ITU

Percentatge de població connectada a Internet a diferents països
(http://www.aui.es/estadi/internacional/internacional.htm#Uso_internet_mundo (2/01/2003))

Hi ha fortes diferències entre els països i les seves zones quant a la utilització de les xarxes, i això pot estar propiciant el que Bautista (2001, pàg. 195-196) denomina *hipòtesi de distanciament* que planteja “[...] que quan s’incrementa la circulació de la informació a través dels mitjans de comunicació de massa en un sistema social, els segments de població més instruïts o amb un estatus socioeconòmic més alt tendeixen a seleccionar i a processar l’esmentada informació d’una manera més àgil i ordenada que aquells menys instruïts o amb un estatus econòmic més baix. Per tant, l’augment d’informació, en comptes d’aproximar contribuirà a incrementar el distanciament en el coneixement i, consegüentment, l’aparició de bretxes socioculturals”.

Com assenyala Tezano (2001, pàg. 32) els informes sobre drets humans realitzats des de 1990 per l’ONU indiquen dades rellevants respecte a com la societat s’està desenvolupant progressivament de forma més desigual. El 1996 només 358 persones acumulaven tanta riquesa com el 45% de la població; el 1998, només 225 persones tenien ja tanta riquesa com 2.500 milions de persones, amb el cas extrem que les tres grans fortunes eren superiors al PIB dels 48 països més pobres del planeta que suposen prop de 600 milions d’habitants. La marginació respecte a la utilització de la Xarxa està tenint conseqüències directes en la separació dels pobles i països, i repercuteix en l’aparició d’una nova classe social, la dels exclosos o “*infraclasse*” (Tezano, 2001).

Aquesta presència també repercutirà sobre el sector industrial i en l’ocupació dels treballadors en la societat. L’OCDE, en un informe elaborat el 1992, i que pensem que segueix sent vàlid en l’actualitat, cridava l’atenció respecte al fet que en les societats postindustrials més del 60% dels treballadors s’estan ocupant directament o indirectament d’activitats relacionades amb el tractament de la informació. Això repercutirà en el fet que aquells treballadors que no es trobin formats en aquestes societats es veuran incapacitats per a poder accedir a aquests sectors laborals, que, sens dubte, ocuparan la part superior de la piràmide laboral, per prestigi social i remuneració econòmica.

M2. En certa mesura associat amb el mite anterior ens trobem amb el que es refereix a la **llibertat d'expressió i la participació igualitària de totes persones a la Xarxa**. És cert que, un cop superada la limitació de l'accés a la Xarxa, aquesta pot propiciar la llibertat d'expressió i la participació igualitària de totes les persones. Entre altres motius perquè el fet de la falta de referència física pot alleujar les limitacions personals i socials per comunicar-nos amb els altres. Però també és cert que no hem de confondre tenir accés a la informació, en el nostre cas al canal de distribució de la informació, amb tenir coneixement.

No hem de confondre la possibilitat de connexió amb la participació i la llibertat d'intervenció a la Xarxa. Accedir a un teclat no significa que desapareixeran les diferències culturals, sobretot si no sabem què hem de demanar i com utilitzar el que se sol·licita.

“La igualtat d'accés al coneixement, no és la igualtat davant del coneixement”.

D. Wolton (2000). *Internet ¿Y después?* (p. 37). Madrid: Gedisa.

M3. Possiblement un dels mites que més solen utilitzar-se per a justificar la seva presència es refereix a **l'amplitud de la informació que permet i a l'accés il·limitat a tots els continguts**. *A priori* això és cert, valgui com a exemple la quantitat d'informació que es troba ubicada en Internet. Ara bé, també és cert que les pàgines web de certa qualitat limiten el nombre d'entrada i codifiquen el seu lloc.

Aquesta suposada capacitat ens porta també a la reflexió sobre la necessitat de formació en determinades tècniques i estratègies per a la localització, identificació i avaluació de la informació. En l'actualitat, es fa necessària per a poder avaluar i discriminar la informació localitzada, amb l'objecte que aquesta sigui pertinent al nostre problema d'investigació, d'estudi o empresarial.

M4. Un altre dels mites es refereix al **valor per se de les tecnologies**. Amb aquest se subratlla la seva significació com a elements de canvi i transformació de les institucions, siguin educatives, culturals o empresarials. És cert que les TIC creen uns entorns específics per a la informació que poden ser més atractius i amb possibilitats diferents dels tradicionals. Però, des del nostre punt de vista, el valor de transformació i la significació que s'abasti amb elles no dependrà de la tecnologia en si mateixa, sinó de la capacitat de relacionar-les amb la resta de variables curriculars: continguts, objectius o organitzatives, i de l'aplicació sobre estratègies didàctiques específiques.

M5. Un dels mites més assumits en la nostra societat, i al qual ja ens hem referit des d'una perspectiva més general, és el que entén les tecnologies com **neutralment i axiològicament asèptiques**, ja que els efectes, positius o negatius, beneficiosos o perjudicials, no depenen d'elles mateixes, sinó de les persones que les apliquen i utilitzen, i dels objectius que es persegueixen en la

Canvi de mentalitat

No n'hi ha prou amb la introducció de les tecnologies per a produir transformacions, és també necessari que es produeixi un canvi de mentalitat en el seu ús, que serà el que influirà perquè la tecnologia s'adopti i no es rebutgi.

seva aplicació: les tecnologies són asèptiques. Com ja vam assenyalar, qualsevol tecnologia no sols trasllada informació, sinó que al mateix temps està transmetent valors i actituds, alguns cops fins i tot no perceptibles per les persones. Les tecnologies no són asèptiques, sinó que al contrari transfereixen els valors de la cultura que les han desenvolupat, i això pot ser més perillós si tenim en compte les ruptures de les barreres espacials i la dependència tecnològica que solem tenir de determinats països.

M6. Una altra dels grans avantatges que s'associen a les TIC són les **possibilitats interactives que ens ofereixen**, i que possibiliten que l'usuari esdevingui en un processador actiu i conscient d'informació. Independentment que hi ha diferents nivells d'interactivitat, la realitat és que existeix menys interactivitat en les TIC del que molts cops ens creiem, sent l'única interactivitat la que ens permet el moviment que realitzem amb el dit en polsar sobre un dels botons del ratolí o en escriure al teclat.

És cert que els entorns que creen les noves tecnologies ens ofereixen un ampli espectre de possibilitats per a interaccionar, tant amb els materials, com entre tots els agents que participen en l'acció formativa: docent, discent, gestor de l'entorn de teleformació. Però la realitat és que en aquests el comportament dels alumnes es pot reduir a la impressió dels fitxers i mobilització de mecanismes de memorització de la informació, igual que en una cultura impresa.

D'altra banda, tendim molts cops a confondre llibertat de navegació i interacció amb la informació d'una manera no lineal, sinó hipertextual amb les possibilitats interactives del sistema.

a) En el primer dels casos l'usuari tria, alguns cops sense saber per què, una ruta específica per a construir el seu itinerari formatiu i va desplaçant-se d'una part a una altra de la informació, a través de diferents enllaços. Independentment que això no suposa interacció, sinó mer desplaçament, la realitat és que molts cops es dissenyen programes per a una "falsa navegació", ja que encara que creiem que ens desplaçem de forma lliure, la realitat és que s'ha previst un recorregut perquè necessàriament hàgim de passar per les parts més significatives de la informació en el que s'ha denominat com a *nucli semàntic del contingut*.

b) En el segon cas, el que es fa és un seguiment de la informació en una estructura no lineal i amb la possibilitat de combinar diferents sistemes simbòlics per a la construcció del coneixement.

M7. "Més impacte", "més efectiu", i "més fàcil de retenir", és un altre dels mites que incideixen en la concepció de les TIC, conseqüència directa d'un fort determinisme que les ha considerat com a elements màgics que resoldrien els problemes formatius, independentment del nivell i tipus d'acció formativa a la qual ens estiguem referint. La realitat és que les investigacions no han ar-

ribat a confirmar aquests aspectes, tenint també en compte que solen confondre's termes. El fet que amb les TIC es pugui aconseguir un major impacte, és a dir, que la informació sigui capaç d'arribar quantitativament a més persones, no significa que des d'un punt de vista qualitatiu aquest major accés repercuteixi sobre la qualitat dels productes que s'aconsegueixin.

M8. Juntament amb els mites de les ampliacions, ens trobem també el de les reduccions: “**reducció del temps d'aprenentatge**” i “**reducció del cost**”. En el primer dels casos s'atribueix a la tecnologia un paper que no és el seu. Per ara els estudis no han confirmat que treballar a la Xarxa o oferir un context més variat, per la diversitat de mitjans i sistemes simbòlics que es poden arribar a mobilitzar, tingui unes conseqüències immediates sobre la reducció del temps necessari per a l'aprenentatge.

Quant a la reducció de costos, hem de matisar-ho i analitzar-ho amb cautela. La realitat és que les tecnologies suposen, almenys inicialment, una elevació dels costos per la necessitat de realitzar inversions inicials per a l'adquisició de la infraestructura necessària i perquè la producció de material formatiu de qualitat comporta un esforç econòmic i temporal significatiu. Sense oblidar-nos de la inversió addicional per a la persona, en haver d'adquirir equips específics per al seu domicili.

Bates (2001), en un recent treball sobre la gestió dels recursos als centres universitaris, que es pot traslladar a altres terrenys formatius, ens parla que a l'hora d'analitzar els costos de les tecnologies hem de diferenciar entre costos d'infraestructures tecnològiques, aplicacions administratives i aplicacions acadèmiques. Generalment, en l'ensenyament presencial el cost augmenta a mesura que augmenta el nombre d'estudiants, sempre que es mantingui la ratio/professor alumne inicial; en contrapartida amb la formació en línia els costos es redueixen a mesura que augmenten els alumnes, ja que les fortes inversions inicials cal realitzar-les en dotació i adquisició d'infraestructura i producció de materials. De totes maneres no hi ha una relació directa, ja que com assenyala el mateix Bates:

“[...] la ratio entre alumne i professor està determinada per la filosofia educativa, el disseny del curs i el nombre d'alumnes, com per la tecnologia”.

A.W. Bates (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios* (pàg. 165). Barcelona: Gedisa.

M9. Respecte al mite de les “**ampliacions**”: “**a més persones**” i “**més accés**”, la situació és que *a priori*, i salvant les matisacions que vam realitzar nosaltres al començament de la nostra anàlisi respecte a la possibilitat d'estar connectats, la realitat és que, des d'un punt de vista quantitatiu, la informació es pot distribuir a un nombre més gran de persones i a majors contextos. En el que ja no estem d'acord és que això, *per se*, sigui un criteri de qualitat educativa.

Com ja hem deixat entreveure en algun comentari realitzat anteriorment, no és només una qüestió de tenir més accés, sinó també de saber què fer un cop que es té l'accés, i de saber avaluar i discriminar la informació que ens trobem. I potser les persones més capacitades siguin, de nou, les pertanyents a les classes econòmiques més benestants, amb la qual cosa l'ampliació podria també convertir-se en element de discriminació.

El coneixement que adquirim...

... és el resultat de la nostra interacció cognitiva i social amb la informació, en un moment i en un context donat. De manera que l'important, molts cops, no és com ens arriba la informació, sinó què en fem i com arribem a processar-la.

No hem d'oblidar que aquesta amplitud d'accés a la informació esdevé, al mateix temps, un problema: Quants correus innecessaris i no sol·licitats es reben al cap de la setmana?, I tots els missatges que arriben de les llistes de distribució són pertinents i significatius?

D'aquí que no sigui suficient que als centres, als espais domèstics o en els contextos de formació contínua es facilitin les connexions i els recursos necessaris. És necessari propiciar una **alfabetització tecnològica** que permeti saber usar –tècnicament, comunicativament i didàcticament– aquestes tecnologies perquè totes les persones tinguin les actituds i aptituds per sortir-se'n.

La UE i les TIC

Un dels objectius que marca la UE amb els seus programes "eLearning" i "eEurope" és el de la formació dels seus ciutadans perquè sàpiguen utilitzar les TIC.

M10. Un altre dels mites veritablement explotat sobre les tecnologies és el poder que se'ls concedeix per **manipular l'activitat mental i les conductes de les persones**. Aquesta ha estat una idea tradicionalment manejada en relació amb els mitjans de comunicació de masses respecte a la influència que tenen sobre les actituds de les persones per a desenvolupar l'agressivitat i la violència. Les noves teories de la comunicació de massa, en contra de la denominada teoria "hipodèrmica", estan posant de manifest que la influència no és directa, sinó que més aviat ha d'haver-hi un substrat psicològic personal i social perquè els mitjans de comunicació es converteixin en elements potenciadors de conductes violentes. La relació entre el nombre d'hores que la persona passa veient la televisió i el nombre d'accions violentes no es pot establir en termes de conseqüència directa (Vilches, 1993).

Encara que és cert que les tecnologies no sols transmeten informació, sinó que també, pels seus sistemes simbòlics, permeten desenvolupar habilitats cognitives específiques (Cabero, 1989); també ho és que no funcionen en el buit, ni organitzatiu, ni cultural, ni històric, ni psicològic. Les tecnologies, els seus continguts i sistemes simbòlics poden servir com a elements reforçadors d'actituds i predisposicions, però mai no són determinants directes de les actituds i conductes.

M11. Un mite constant al llarg de l'evolució de la història de la tecnologia, ha estat el de **l'existència d'una única tecnologia**, és a dir, l'existència d'una **super-tecnologia** que pugui aglutinar totes les altres, sigui la més potent i, per tant, més significativa per a aconseguir metes i objectius d'aprenentatge.

Així, per exemple, la televisió es va arribar a presentar com una tecnologia més pertinent que les anteriors per a ser utilitzada en la formació, ja que ofería imatges, sons, tenia moviment, color i mostrava d'aquesta forma un grau alt de semblança amb la realitat. A la televisió li va seguir l'ordinador, que a més a més de poder oferir els elements de la televisió, permetia una adaptació personal dels missatges a les característiques dels estudiants; al mateix temps, permetia que l'usuari es convertís en un processador actiu d'informació, ja que podria prendre decisions pel que fa a la ruta d'aprenentatge i a la selecció dels sistemes simbòlics amb els quals desitjaria interaccionar amb la formació. També en el món de la indústria per a la capacitació en noves habilitats es va presentar el videodisc interactiu com un dels mitjans més eficaços i avui és una eina exposada als museus tecnològics substituïda pels CD-ROM i DVD.

Al nostre entendre no hi ha mitjans millors que altres, no hi ha el supermitjà, i menys encara si per a la seva concreció ens fixem en les seves característiques tècniques i estètiques. La seva selecció per a qualsevol activitat formativa haurà de realitzar-se fixant-nos en altres criteris aliens als comentats, com els objectius que es pretenen aconseguir o les característiques dels receptors po-

tencials. Aspectes que analitzarem posteriorment en parlar de la “integració de les TIC dins els processos d’ensenyament/aprenentatge”.

M12. Cada vegada que apareix una nova tecnologia algú s’ha vist temptat a proclamar que l’escola morirà i que els **professors seran substituïts**. Aquestes afirmacions s’han vist reforçades per alguns estudis on “es demostrava” que la nova tecnologia presentada era, com a poc, igual d’eficaç per a l’aprenentatge dels alumnes que l’ensenyament assistit per un professor presencial. No obstant això, l’efecte novetat, determina els resultats aconseguits amb els mitjans.

Davant d’aquestes exposicions, entenem que els professors i formadors no seran reemplaçats per les tecnologies per molt potents i sofisticades que siguin, encara que hauran de canviar els rols i activitats que actualment exerceixen; com d’altra banda sempre ha passat quan s’ha introduït una nova tecnologia en les accions formatives. Cal recordar les transformacions que es van efectuar en el paper del professor i en l’alumne, com a conseqüència de la introducció del llibre de text o els canvis que s’han introduït en els “departaments de recursos humans” de les empreses com a conseqüència de l’augment de la presència de les TIC, que alguns cops s’han conformat com a veritables centres de producció de recursos per als treballadors de l’empresa.

M13. Com últim mite, que en certa mesura es troba donant cobertura a tots els anteriors, ens trobem amb la idea de les **tecnologies com la panacea que resoldrà tots els problemes educatius**. Les tecnologies, independentment de com siguin de potents, són només instruments curriculars i, per tant, el seu sentit, vida i efecte pedagògic vindrà de les relacions que sapiguem establir amb la resta de components del currículum, independentment del nivell i acció formativa a què ens referim. Aquest mite també s’estén al món laboral i professional, en pensar que el simple fet d’incorporar tecnologies garantirà el funcionament correcte de l’empresa.

3. Evolució i conceptualització de la tecnologia educativa (TE)

Podem considerar la TE com a viva, polisèmica, contradictòria i significativa al llarg de la història, a causa de l'evolució que ha tingut i l'existència de diverses formes de conceptualitzar-la, algunes clarament contradictòries per la seva significació educativa.

Considerarem quatre grans moments respecte a l'evolució de TE:

- 1) Influència dels mitjans audiovisuals i mitjans de comunicació de massa aplicats al terreny educatiu.
- 2) Introducció de la psicologia conductista en el procés d'ensenyament-aprenentatge.
- 3) Introducció de l'enfocament sistèmic aplicat a l'educació.
- 4) Noves orientacions sorgides com a conseqüència de la introducció de la psicologia cognitiva i els replantejaments epistemològics plantejats al camp educatiu en general i en el curricular en particular.

És important no perdre de vista que, encara que cadascun d'aquests comporta un pas qualitatiu respecte a l'anterior, sempre l'anterior ha cohabitat amb el nou. És més, com veurem posteriorment, en l'actualitat segueix havent-hi autors que defensen que la TE es refereix únicament a la inserció de mitjans en les accions formatives. D'altra banda, cadascun ha donat lloc a una sèrie de formes d'entendre-la i aplicar-la, amb autors representatius i tòpics específics per a la seva incorporació. En certa mesura, podríem dir que la disciplina ha anat evolucionant progressivament, encara que això no ha suposat l'oblit de les posicions anteriors.

1) Influència dels mitjans

Una de les primeres formes de conceptualitzar la TE ha estat aquella que buscava el seu paral·lelisme amb els mitjans audiovisuals i de comunicació de massa.

Fins i tot els autors que mostren el seu desacord amb aquesta manera d'entendre-la i interpretar-la, reconeixen que, fins i tot essent una forma elemental d'abordar-la, ha estat la que va impulsar el seu desenvolupament. Les seves bases se centren en la necessitat que l'instructor compti amb bones eines audiovisuals i tècniques per a desenvolupar la seva activitat professional; s'entén que amb la millora dels instruments tècnics milloren els productes que es volen aconseguir i els processos desenvolupats.

El 1918 es creen als Estats Units els primers centres de mitjans audiovisuals, on comencen a impartir-se cursos de perfeccionament i formació del professorat amb una visió exclusivament pràctica i tècnica. Al mateix temps comencen a

Lectura recomanada

Una exhaustiva revisió de l'evolució històrica i la conceptualització de la TE es troba en l'obra següent:

J. Cabero (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza* (pàg. 75-159). Barcelona: Paidós.

Un dels autors...

... que trobarem és Apter (1976), que entén que la TE és simplement la utilització de certs mitjans com la televisió, els ordinadors i l'ensenyament programat en l'àmbit educatiu. Aquest autor i els que es mouran en la seva línia, troben semblances de la TE amb l'audiovisualisme.

dur-se a terme els primers estudis científics sobre aquests i les seves repercussions en l'ensenyament.

Una de les primeres definicions de la TE des d'aquesta perspectiva és l'oferta per Munroe (1941) que l'entén com:

"[...] canvis en la conducta resultants de l'aplicació a l'escola de materials com els següents: a) cinema, mut o sonor, b) periòdics escolars, c) imatge fixa, que poden ser vistes directament o projectades, vistes en forma de diapositiva, filmines, d) materials de museu, i e) làmines, mapes i gràfics".

W. Munroe (1941). *Encyclopedia of educational research* (pàg. 1.323). Nova York: MacMillan.

Aquesta significació dels mitjans en la TE podem observar-la també en la importància que adquireixen en algunes de les seves associacions. Així, ens vam trobar amb l'Association for Educational Communications and Technology (AECT), que va començar el 1923 com el Departament d'Instrucció Audiovisual de la National Education Association, el 1947 va canviar el seu nom pel de Departament d'Instrucció Audiovisual. Entre les seves divisions destaquen les referides a l'organització de mitjans educatius per a professionals que tenen més responsabilitat en la planificació i administració de programes de mitjans, especialistes de mitjans escolars, per a aquells a què concerneix el desenvolupament i implantació dels mitjans a l'escola. O l'American Society for Training and Development, que es va desenvolupar el 1947 amb el propòsit de proveir els professionals de l'aprenentatge i la instrucció dels coneixements necessaris respecte als mitjans (Saettler, 1991).

Conseqüència directa d'aquesta concepció de la TE és la quantitat de classificacions i taxonomies que es formulen sobre les seves possibilitats, òrgans sensorials que estimulen, nivell de participació que permeten als usuaris, facilitat de maneig, etc.

En aquesta mateixa línia, Dale va formular el 1954 una classificació que es coneix amb el nom del *Con de l'experiència*. Amb ella persegueix oferir "una metàfora visual d'experiències d'aprenentatge, en la qual estiguin ordenats els diversos tipus de materials en el sentit d'abstracció creixent, partint de l'experiència directa" (Dale, 1966, pàg. 44).

Dale estableix onze nivells en el seu "Con de l'experiència":

- Experiència directa
- Experiència simulada
- Dramatització
- Demostracions
- Visites i excursions
- Exposicions
- Televisió
- Films
- Imatges fixes, ràdio, enregistraments


Lectura recomanada

Una revisió de les diferents classificacions i taxonomies que s'han formulat sobre els mitjans és la següent obra:

J. Cabero (1990). *Análisis de medios de enseñanza* (pàg. 159). Sevilla: Arfal.

- Símbols visuals
- Símbols orals.

La importància dels mitjans en el nostre camp ha fet que es diferenciï entre tecnologia “en” l’educació i “de” l’educació. La primera es referirà a l’ús de mitjans instrumentals per a transmetre missatges en l’ensenyament; la segona, que analitzarem en el seu moment, implica posicions més sistèmiques, sorgeix en oposició als plantejaments exclusivament centrats en mitjans, que no tenen en compte ni els participants en l’acte instruccional, ni els contextos d’aprenentatge. Des d’aquesta perspectiva es crida l’atenció sobre el caràcter simplista de les posicions exclusivament centrades en els mitjans d’ensenyament.

Inicialment els mitjans són considerats com la unió de dos elements: maquinari i programari. El primer referit als components físics i suport tècnic i el segon, als sistemes simbòlics, codis, continguts transmesos i al conjunt de programes i procediments que controlen qualsevol mitjà. El plantejament que subjeu en aquesta concepció de la TE és que el maquinari amb el programari apropiat pot millorar la qualitat i eficàcia de la instrucció. 

L’enfocament de la TE fonamentada exclusivament en els mitjans d’ensenyament ha rebut una sèrie de crítiques, basades en el seu plantejament simplista, que no considera diferents elements instruccionals i oblida que aquests són només un element curricular més, que adquireix funció i sentit precisament per aquell. Aquesta posició ha comptat sempre amb grans defensors en els pràctics de la imatge, els audiovisuals i els multimèdia.

Per a la seva utilització van recolzar-se en totes les bondats que tradicionalment s’han vinculat a les TIC per al seu ús en l’ensenyament, algunes de les quals es fonamentaven en els resultats d’investigacions com la realitzada per la Secondary Vacuum Oil, respecte al nombre de sentits mobilitzats per l’estudiant per a capturar la informació del medi ambient i retenir-la.

Sentit utilitzat per a extreure la informació del medi ambient	Dades retingudes per l’estudiant segons el sentit utilitzat
1% mitjançant el gust	10% del que es llegeix
1,5% mitjançant el tacte	20% del que escolten
3,55 mitjançant l’olfacte	30% del que veuen
11% mitjançant l’oïda	50% del que veuen i escolten
83% mitjançant la vista	70% del que es diu i es discuteix
	90% del que es diu i es discuteix

Retenció de la informació segons el mètode utilitzat		
Mètode d’ensenyament	Dades retingudes després de 3 hores	Dades retingudes després de 3 dies
Només oral	70%	10%
Només visual	72%	20%
Oral i visual conjuntament	85%	65%

Des d’aquesta perspectiva, Gagné (1974, pàg. 2) indica que la **pregunta clau** que es faran els tecnòlegs educatius serà la següent: Com poden emprar-se millor “les coses de l’aprenentatge” per a augmentar-lo? És a dir, des d’aquesta posició, els tecnòlegs exclusivament s’encarregarien d’introduir els mitjans

que segons ells serien més eficaços, eficàcia que procedeix de les seves característiques tècniques i de les característiques dels seus llenguatges.

Des d'aquesta manera d'entendre-la, la TE rebrà les seves bases fonamentalment de l'enginyeria, la física, les tecnologies de la informació, i la psicologia de la Gestalt.

Lumsdaine, el 1964, va realitzar una proposta sobre les disciplines que fonamentalment donaven cobertura teòrica a la TE en el moment històric a què ens estem referint.



Disciplines que formen la tecnologia educativa segons Lumsdaine (1964).

És un moment de fascinació cap als mitjans i les tecnologies de la informació i comunicació.

2) La influència de la psicologia conductista

La ineficàcia que estava mostrant la concepció anterior de la TE suggeria que la simple riquesa d'estímul i la seva varietat augmentaven l'atenció i la motivació, i que, per tant, s'aconseguien millors resultats acadèmics.

Els canvis que es van produir als Estats Units com a conseqüència de l'impacte que va suposar el llançament del primer *Sputnik* per la URSS, per a un país que creient-se la primera potència mundial observa com els seus opositors se situen en primer lloc en la conquesta de l'espai, amb les conseqüències que això podria tenir en un futur per a la seva defensa, va comportar una transformació radical del currículum en els Estats Units, i adquireix major rellevància la psicologia conductista per a totes les transformacions que es van portar a terme en el sistema educatiu: introducció d'una concepció tecnològica fonamentada en el domini d'objectius instructius operatius, èmfasi en l'adquisició de conductes observables pels estudiants, posada en acció de dissenys instruccional rígids i totalment planificats, i utilització de l'ensenyament programat com a instrument bàsic d'ensenyament.

La TE és considerada com l'aplicació d'una tecnologia humana, que en línies generals pretén la planificació psicològica del mitjà, basat en les lleis científiques que regeixen el comportament, amb uns models de conducta planificats que, *a priori*, es consideren desitjables.

En aquesta forma de concebre la TE destacaran una sèrie d'autors, entre els quals podem destacar a Skinner, Holland i Keller.

Un dels autors més significatius és Skinner, qui el 1954 publica el seu article "The science of learning and the art of teaching", en què exposa els principis de la psicologia conductista. No obstant això, aquest passa desapercbut i les seves idees no comencen a ser tingudes en compte fins quatre anys més tard, quan publica un altre article denominat "Teaching machines", publicat posteriorment en una obra que es denominava: *Tecnologia de l'ensenyament* (Skinner, 1979).

Engler (1972, pàg. 59), per exemple, ens parla que la TE pot definir-se de dues maneres clarament identificades: la primera fa referència al moment anterior que nosaltres ja hem comentat, és a dir, la TE com la introducció de tecnologies de la informació, i la segona "i més significativa és definida com un procés per mitjà del qual nosaltres vam aplicar els descobriments de la investigació en ciències de la conducta als problemes de la instrucció".

Una de les aportacions fonamentals del conductisme a l'ensenyament es troba en els canvis que va introduir en la **instrucció**, que així és entesa no com a art o desenvolupament d'idees intuïtives, sinó més aviat com l'aplicació de tècniques científiques conductistes de planificació de l'acció formativa.

Des d'aquesta posició, l'ensenyament haurà d'assumir una sèrie de principis, com ens suggereix Decote (1966, pàg. 33-38):

- a) Principis de la participació activa: perquè existeixi progrés, cal que el subjecte es trobi interessat i respongui als diferents estímuls que se li presenten.
- b) Principi de les etapes breus: necessitat de fragmentar els continguts i la seva presentació en petits fragments a l'estudiant.
- c) Principi de la progressió graduada: les diferents etapes en què s'estableixi l'acció educativa han de seqüenciar-se de manera lògica i seguir la presentació progressiva de la dificultat.
- d) Principi de la progressió immediata: el simple fet de conèixer la solució immediatament després d'haver respost a la pregunta proposada, constitueix un reforç molt poderós per a facilitar l'aprenentatge.
- e) Principi de la personalitat del subjecte: al subjecte no se li ha de posar temps per a la realització de l'activitat, sinó que aquest dependrà de la maduresa i intel·ligència de cadascun d'ells.
- f) Principi de les respostes correctes: orientació del subjecte cap a la resposta correcta per a evitar el desànim i la desmotivació dels estudiants.


Aquesta relació entre psicologia conductista i la TE ha arribat a tal grau d'identificació que moltes de les crítiques que la TE ha rebut, i encara està rebent, provenen de l'associació d'ambdues; alguns cops de manera injusta, ja que amb aquesta perspectiva es van introduir alguns elements bastant significatius, com la teoria del reforç o la fragmentació de la informació en unitats simples perquè poguessin ser compreses pels receptors fàcilment.

Des d'aquesta posició, la TE es fixarà en els fonaments emanats de la psicologia conductista i adquirirà elements bàsics per a la seva aplicació i el disseny dels materials:

- La consideració del binomi estímulo-resposta com la unitat bàsica per a l'anàlisi i el desenvolupament.
- El reforç com a element probabilístic bàsic perquè la resposta torni a passar.
- Assumir que la simple repetició, sense el reforç, no porta a l'individu a aprendre una resposta.
- Considerar que els reforços interns són més útils per a modificar les conductes que els externs.

Una definició realitzada des d'aquesta perspectiva és la formulada el 1976 en la II Reunió Nacional de tecnologia educativa, i acceptada per l'antic INCIE (Institut Nacional de Ciències de l'Educació): "[...] una forma sistemàtica de dissenyar, desenvolupar i avaluar el procés total d'ensenyament-aprenentatge en termes d'objectius específics basada en les investigacions sobre el mecanisme de l'aprenentatge i la comunicació, que aplicant

una coordinació de recursos humans, metodològics i instrumentals i ambientals conduïxin a una educació eficaç”.

La posició conductista va aportar una sèrie de canvis radicals en la concepció i aplicació de la TE. Així, per exemple, si en la concepció anterior es posava tot l'èmfasi en les característiques dels mitjans, des d'aquesta nova perspectiva l'èmfasi se situa en la conducta que ha d'adquirir el subjecte i la seva modificació. En conseqüència, els mitjans, més que ser mers transmissors d'informació que permeten portar a l'aula conceptes allunyats en el temps i facilitar els aprenentatges, es perceben com a elements motivadors i reforçadors i individualitzadors del procés d'ensenyament-aprenentatge. D'altra banda, la seva introducció va significar una clara modificació respecte al moment anterior, que, com vam veure, se centrava fonamentalment en el maquinari dels mitjans. Ara, els interessos començaran a mobilitzar-se cap a dissenys més amplis de situacions instruccional, originant-se cert interès pel programari i el seu disseny, en funció del criteri de seqüenciació de la teoria conductista skinneriana. 

Una manifestació de la teoria conductista de l'aprenentatge al terreny de la TE és l'ensenyament programat, que inicialment es presenta en el seu vessant lineal, per a aconseguir cap a la dècada dels seixanta la forma ramificada.

En els seus inicis, l'ensenyament **programat** es va aplicar a les denominades *màquines d'ensenyar*, per a posteriorment aconseguir altres mitjans, com el material imprès. En l'actualitat, certs dissenys de vídeos interactius, programes informàtics, hipertextos i hipermèdies, segueixen aquests principis generals. Encara que l'ensenyament programat ha rebut una sèrie de crítiques, no podem oblidar que s'ha mostrat força eficaç en àmbits específics: subjectes amb deficiències psíquiques, en països amb problemes de professorat, en l'educació a distància i en l'adquisició d'habilitats motrius.

La importància d'aquest corrent va ser tal que alguns autors com Green (1965) consideren que la TE és una generalització de l'ensenyament programat. Les primeres associacions i revistes de difusió de la TE van introduir ràpidament l'esmentat terme en les seves sigles. Aquest és el cas de l'Association for Programmed Learning and Educational Technology (APLET) i la seva revista de difusió, denominada inicialment, *Programmed Learning*. Al mateix temps, es van crear múltiples associacions centrades en les implicacions de l'ensenyament programat per a l'educació com la National Society for Performance and Instruction, d'Estats Units.

Una altra de les seves contribucions la trobem en l'aplicació que es va fer en el **currículum**, on es va convertir en una verdadera tecnologia de l'ensenyament, amb una orientació cap a l'adquisició de conductes terminals per a la qual es va plantejar una tecnologia de formulació dels objectius operatius, l'elaboració de plans instruccional, com el Pla Keller, el Sistema d'Instrucció Personalitzada o la formació del professorat en l'adquisició de determinades destreses docents. Tot això va donar lloc a determinats models didàctics-tecnològics. Com afirmaria Skinner (1979, pàg. 73): “[...] l'anàlisi experimental

Diferències entre ensenyament programat i la ramificada

En ambdues, la informació és fragmentada en unitats simples i ofertes al subjecte seguint una dificultat creixent. La diferència rau en què, en la primera, l'estudiant es manté en cada unitat fins que no l'hagi superat, mentre que en la segona, si falla, el mateix programa el remet a una altra seqüència per donar-li informació addicional. Un cop superada, l'estudiant torna a la seqüència arrel del programa.

del comportament ha produït, si no un art, almenys una tecnologia de l'ensenyament per la qual és possible deduir programes, plans i mètodes d'ensenyament”.

La seva utilització en la formació contínua i ocupacional va ser molt significativa per a l'adquisició de conductes, habilitats i capacitats que havien de ser adquirides pels treballadors per a incorporar-se al sector industrial o per a afavorir la ràpida adaptació de l'empresa a les noves demandes que el sector productiu estava reclamant. En aquest terreny, va donar lloc a una àmplia producció de materials.

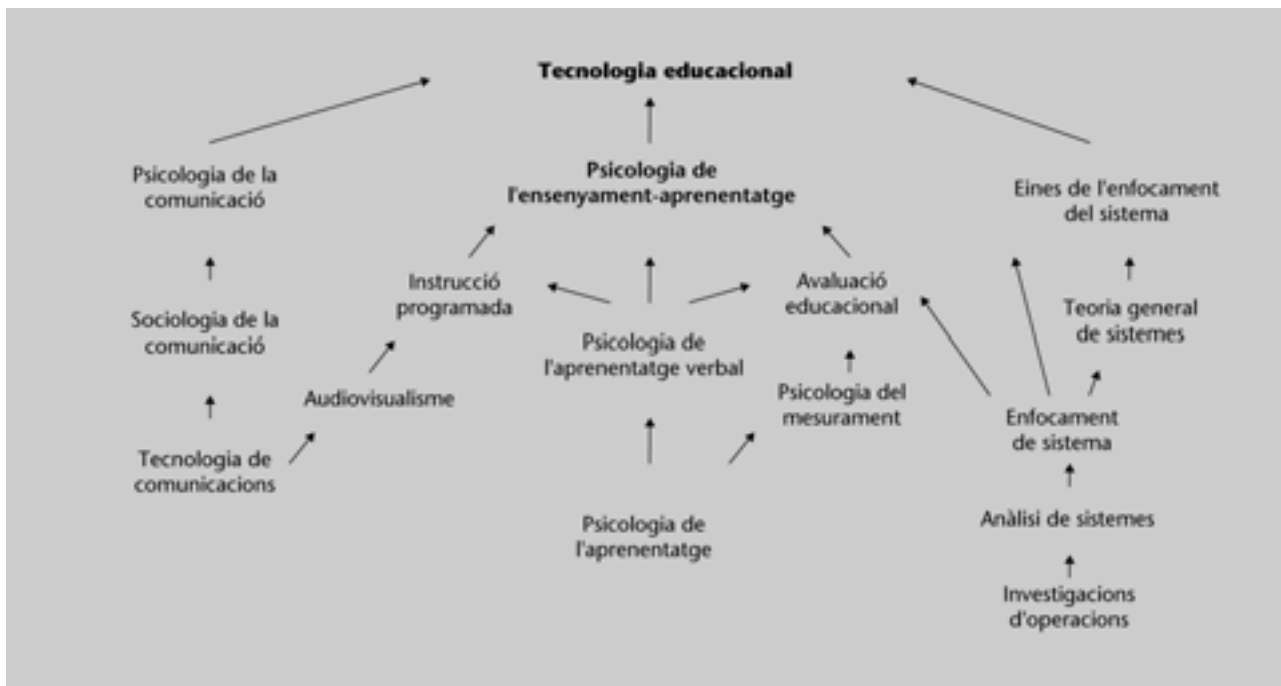
Fins i tot assumint les crítiques que ha rebut, centrades fonamentalment en el paper passiu que atribueix als participants de l'acte instruccional i al seu excessiu interès en els aspectes observables de l'educació, no podem deixar de reconèixer que les seves teories i principis van suposar un intent d'analitzar científicament l'ensenyament, amb un model tecnològic que ha imperat al terreny didàctic durant força temps. No podem oblidar la importància que tenen per al disseny curricular principis com el reforç i la seqüenciació, ni la influència que l'ensenyament assistit per ordinador (EAO) va tenir per a la formació individualitzada, amb l'arribada dels ordinadors. Encara avui en dia molts dissenys de materials multimèdia educatius es basen en principis de disseny conductista.

3) L'aplicació de l'enfocament sistèmic

Les crítiques que se li estaven fent a la psicologia conductista des d'altres corrents psicològics, fonamentalment pel seu mecanicisme centrat en l'anàlisi de les conductes observables mostrades pels subjectes, l'oblit del paper que exerceixen les variables contextuals en les diferents accions formatives i les transformacions socials i revoltes estudiantils de finals dels seixanta que reclamen una revisió dels valors imperants en la societat, va portar a una transformació de les diferents disciplines acadèmiques, a la incorporació d'altres orientacions com la teoria de sistemes i el disseny instruccional, i a la implantació de matèries de contingut més humanístic.

Sota aquestes circumstàncies, la tercera font d'influència de la TE quant al desenvolupament la rep des de la **teoria de sistemes** i l'enfocament **sistèmic**. Això va suposar un canvi en el seu focus central passant a centrar-se en l'anàlisi dels diversos elements participants en l'acte formatiu, en la seva organització per a aconseguir objectius prèviament determinats.

El 1972 el president de la Comissió de Tecnologia Instruccional del Congrés d'Estats Units la defineix com: “[...] una manera sistemàtica de dissenyar, desenvolupar i avaluar el procés total d'ensenyament-aprenentatge” (Meierhenry, 1984, pàg. 8).



Disciplines que formen la tecnologia educativa segons Chadwick (1975).

Els sistemes són conjunts organitzats d'elements que estableixen relacions específiques per a aconseguir objectius prefixats per endavant. Tenint en compte les relacions que el sistema estableix amb el seu medi ambient, s'han diferenciat en tancats i oberts. En els primers, les relacions que estableixen amb l'entorn són mínimes; al contrari, en els oberts es mantenen relacions amb el context, i són capaços de suggerir respostes davant de les influències que el context hi exerceix.

L'educació, com a sistema sociocultural, posseeix les característiques bàsiques d'obert, tancat i comunicacional. Obert, en les seves relacions amb el sistema social, ja que no funciona de manera aïllada, sinó en interacció amb altres sistemes socials; tancat en si mateix, ja que implica la interacció d'una persona amb un context format per docents, estudiants, administradors, pares, etc. i marcat per unes regles de joc internes; i de comunicació, ja que és un sistema humà i està pensat per a la transferència i intercanvi d'informació.

Considerar la TE des d'una aproximació sistèmica implica el seu abandó com a simple introducció de mitjans tècnics i l'aplicació d'estratègies instruccionals fonamentades en determinades teories d'aprenentatge, en concret les conductistes. Al contrari, comporta un plantejament més flexible, on l'important seria determinar els objectius a aconseguir, mobilitzar els elements necessaris per a la seva consecució i comprendre que els productes obtinguts no són mera conseqüència de la juxtaposició dels elements que hi intervenen, sinó més aviat de les interaccions que s'estableixen entre si, essent aquestes essencials per a la seva conceptualització i funcionament.

En definitiva, implica començar a assumir la TE com el disseny de situacions d'ensenyament, perquè elles mateixes de manera eficaç aconseguixin els objectius que han estat inicialment previstos. És aquesta precisament l'aportació més significativa que es fa des d'aquesta manera d'entendre-la i aplicar-la.

Autors significatius d'aquesta perspectiva són Chadwick (1985) que la defineix com:

"[...] un mitjà que permet organitzar, comprendre més fàcilment i manejar les múltiples variables d'una situació d'ensenyament-aprenentatge amb el propòsit d'augmentar l'eficàcia d'aquest procés en un sentit ampli".

C. Chadwick (1985). "Los actuales desafíos para la Tecnología Educativa". *Medios Audiovisuales + Vídeo* (141, pàg. 15).

I Gagné, que l'entén com:

"[...] el desenvolupament d'un conjunt de tècniques sistemàtiques i coneixements pràctics annexos per dissenyar, mesurar i manejar col·legis com a sistemes educacionals".

R. Gagné (1974). "Educational technology and the learning process". *Educational Researcher* (vol. 1, núm. 3, pàg. 6).

En aquesta mateixa línia, trobem també definicions com la proposta per l'Associació de Tecnologia Educativa:

"[...] un complex procés integrat de persones, procediments, idees, aparells i organitzacions, per a analitzar problemes i inventar, implementar, avaluar i organitzar solucions per a aquells problemes implicats en tots els aspectes de l'aprenentatge humà. En la tecnologia educativa, les solucions als problemes pren la forma de tots els recursos d'aprenentatge, que són seleccionats com a persones, materials, aparells, tècniques i composicions".

AECT (1977). "Third century imperative: Excellence in education". *Audiovisual Instruction* (vol. 6, núm. 22, pàg. 22-36).

Les aportacions fonamentals que per a nosaltres té l'aplicació de la teoria de sistemes en la TE les podem concretar en les següents:

- Qualsevol sistema està compost per parts interrelacionades, de manera que els resultats que abasti el sistema dependran no tant dels elements existents, com de les interaccions que s'estableixin entre si.
- L'avaluació com a component del sistema que repercuteix sobre la seva millora.
- La millora i el perfeccionament afecta tot el sistema, encara que només es desenvolupi en alguns dels seus elements.
- L'organització interna del sistema segons l'abast dels objectius previstos per a ell.

En aquesta nova concepció, l'habilitat d'aquell que aplica la TE no estarà en el domini instrumental de tècniques i mitjans, sinó en la seva capacitat per a dissenyar situacions instruccionals, és a dir, per a combinar els diferents elements que té a la seva disposició, físics, conceptuals i humans, amb l'objecte que arribin a aconseguir els objectius proposats, analitzant i avaluant les decisions adoptades i comprenent el marc on aquestes s'aplicaran, i les limitacions que aquest pot

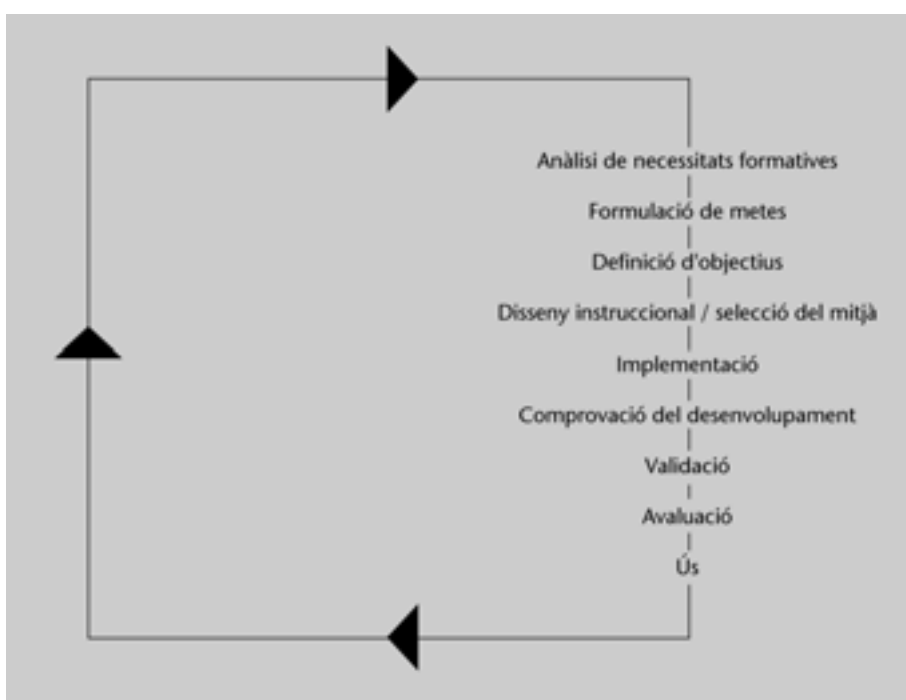
aportar. Per tant, podríem parlar del disseny instruccional, com un procés tecnològic que especifica, organitza i desenvolupa, els distints elements de la situació d'ensenyament-aprenentatge de cara a la consecució d'una sèrie d'objectius.

Per tant, podríem parlar del disseny instruccional com un procés tecnològic que especifica, organitza i desenvolupa els diferents elements de la situació d'ensenyament-aprenentatge de cara a assolir una sèrie d'objectius. Des d'aquesta perspectiva ens pot ajudar per a garantir un ensenyament eficient i de qualitat, fruit de la reflexió, l'avaluació i els coneixements psicopedagògics que es generin.

Aquest procés, per a Glasser (1982), vindrà configurat per quatre components essencials: anàlisi de la competència que ha d'aconseguir-se, descripció de la situació inicial de què parteixen els alumnes, establiment de les condicions necessàries perquè es produeixi el canvi previst i dels criteris de valoració per a determinar el resultat de l'efectuat.

Newby i altres (1995, pàg. 15-16) ens parlen que la TE compleix la funció de pont entre les teories i la investigació sobre l'aprenentatge i els problemes pràctics de l'ensenyament i l'aprenentatge. "Això és, la tecnologia instruccional trasllada i aplica les bases de la investigació sobre l'aprenentatge humà per a produir mètodes (processos) i eines (productes), que els estudiants poden usar per a incrementar l'efectivitat de l'aprenentatge. No sols el resultat del maquinari".

Un dels models més elementals d'aproximació sistemàtica al disseny de la instrucció ha estat proposat per Rushby (1986, pàg. 283) i el reflectim en la figura següent, on podem observar la linealitat d'aquestes propostes que entraran en discussió amb altres que posteriorment presentarem.



Aproximació sistemàtica al disseny de la instrucció (Rushby, 1986, pàg. 283).

En aquest mateix sentit, com proposta lineal de disseny de la instrucció, una de les més detallades ha estat la de Briggs i Wager (1981), quan especifiquen catorze fases o etapes a seguir a l'hora d'organitzar l'entitat del currículum:

- Anàlisi de necessitats, metes i prioritats.
- Anàlisi de recursos.
- Selecció del sistema de distribució.
- Abast de la preparació del currículum i informe de la seqüència.
- Disseny de l'organització d'un curs.
- Disseny de l'organització d'unitats de curs.
- Anàlisi d'objectius.
- Organització de lliçons.
- Disseny de les lliçons.
- Valoració de les execucions dels estudiants.
- Desenvolupament de materials.
- Prova empírica, i si és necessari revisió de les versions inicials dels materials instruccionals. Avaluació sumativa.
- Avaluació sumativa del final de la forma del curs, materials i currículum.
- Preparació dels professors i difusió.

Per la seva banda, Gerlach i Ely (1979, pàg. 22) han formulat també un model sistemàtic d'organització i disseny de l'ensenyament i l'aprenentatge, sobre la base de la consecució d'una sèrie d'objectius planificats prèviament.



Model de disseny de la instrucció de Gerlach i Ely (1979).

Des d'aquesta forma d'entendre i aplicar la TE, s'assumeix que qualsevol activitat formativa no canvia amb la simple introducció de mitjans, sinó que és necessari adaptar-los amb la resta de components: formador, continguts, objectius, etc. En definitiva, si volem realitzar una acció formativa per als treballadors d'una empresa, no n'hi ha prou amb produir materials i posar-los a la seva disposició, també haurem de reflexionar sobre altres mesures: quin nivell formatiu tenen els treballadors per a interaccionar amb les TIC?, quin tipus de disseny haurem d'utilitzar segons les característiques del grup?, on es portarà a terme l'acció formativa?, etc.

L'aplicació de la teoria de sistemes a la TE ens portarà a dues formes clarament diferenciades d'enfocar-la a la que va establir la Comissió de Tecnologia Educativa del Congrés dels Estats Units (Tickson, 1970), que són les següents:

- a) Una, referida als mitjans didàctics, sorgits de la revolució tecnicoindustrial que poden utilitzar-se amb finalitats instruccionals.
- b) I una altra, es refereix a una manera sistemàtica de dissenyar, portar a la pràctica i avaluar el procés total d'ensenyament-aprenentatge, en termes d'objectius específics, es basa en la investigació sobre l'aprenentatge i comunicació, i emprà una combinació de recursos humans i tècnics per a aconseguir un ensenyament eficaç.

La primera s'entendrà com "tecnologia *en* l'educació" i la segona com "tecnologia *de* l'educació".

Aquest canvi d'orientació des de posicions tècniques audiovisuals i psicològiques comportamentals a posicions sistèmiques podem observar-lo tant en les modificacions nominatives de les organitzacions i revistes de difusió dels tecnòlegs educatius, com en les funcions que comencen a exercir les associacions de TE. En el primer cas ens vam trobar amb l'APLET, que va passar a designar-se Association for Educational Training and Technology (AETT). La seva revista *Programmed Learning* va passar a denominar-se *Programmed Learning and Educational Technology*. A Gran Bretanya la revista *Teaching SIDA News* es va transformar en *Educational Technology* i *The Journal of Educational Technology*, aparegut el 1970, va canviar a *The British Journal of Educational Technology*. Als Estats Units el Department of Audio-Visual Instruction, de l'Associació Nacional d'Educació, va passar a anomenar-se Association for Educational Communication and Technology, i la National Society for Programmed Instruction es va transformar en National Society for Performance and Instruction.

En el segon cas, l'Association for Educational Communications and Technology s'organitza per a desenvolupar diverses funcions com les següents: "a) Organització d'equips, b) Disseny per a traslladar el coneixement teòric dins d'especificacions instruccionals" (Ely, 1989, pàg. 25).

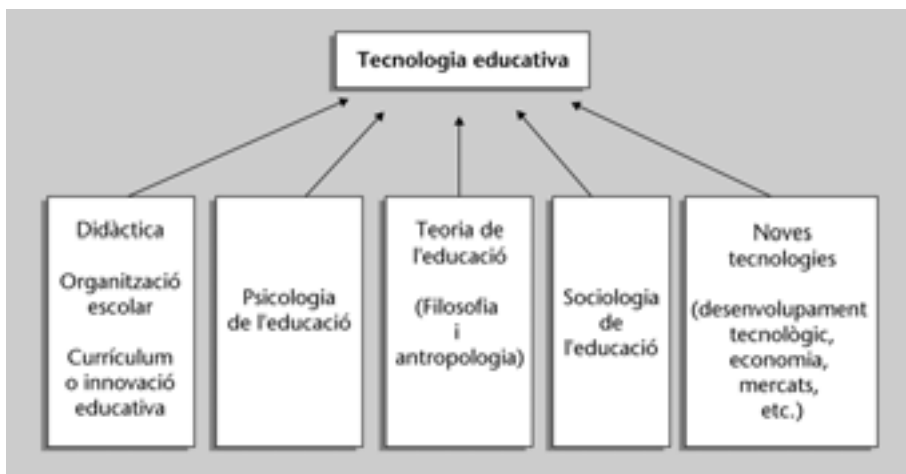
4) Noves orientacions sorgides com a conseqüència de la psicologia cognitiva

Una sèrie de fets van influir perquè es produís un canvi en la concepció i aplicació de TE:

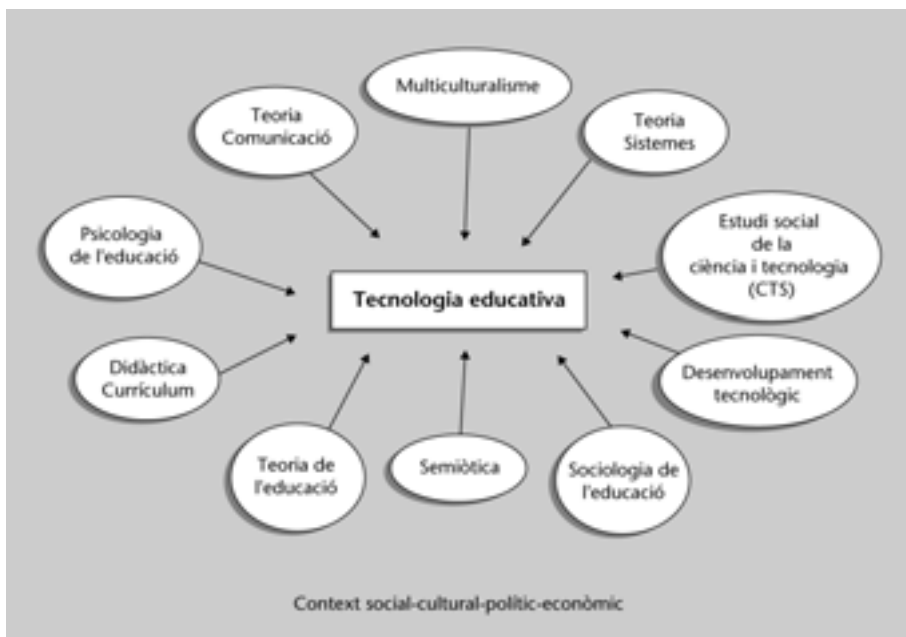
- a) Les promeses i esperances que hi havia dipositades inicialment. Disminució del fracàs escolar, augment del nombre de persones que podrien accedir al coneixement, reducció de costos i, en línies generals, millora de la qualitat de les accions formatives; van començar aviat a semblar només promeses.

b) Reconèixer l'amplitud que se li havia donat d'entrada en contradicció amb altres disciplines com la Didàctica en la nostra cultura acadèmica. Se l'havia presentat com la possibilitat d'organitzar "científicament" el sistema complet de la instrucció, de manera que poguessin resoldre's tots els problemes educatius.

c) L'ampliació dels camps i disciplines de fonamentació, com podem observar en les propostes d'aquestes dues autores espanyoles.



Fons d'influència de la TE segons Pérez García (1997).



Fons d'influència de la TE segons Prendes (1998).

d) La falta de fonamentació teòrica amb què s'havien pres algunes de les decisions dins el camp de la TE.

e) La progressiva aparició de dades i fets que eren difícils d'explicar exclusivament sota el paradigma estímulo i la resposta, i requerien per a la seva interpretació el suport en altres corrents psicològics com la cognitiva.

f) La significació que el context comença a adquirir com a determinant dels resultats de les accions educatives i de la inserció de les TIC.

g) L'oblit que anteriorment s'havia tingut de la dimensió organitzativa per a la incorporació de les TIC.

h) El desplaçament de l'interès científic que comença a centrar-se, més que a conèixer els productes obtinguts, a indagar sobre els processos pels quals aquests s'aconsegueixen. A més a més, més que centrar-nos en conductes observables, sorgeix l'interès per abordar les dimensions internes de la persona.

i) La transformació d'una fonamentació de corrent conductista a una altra cognitiva i constructivista.

Les diferències entre ambdues posicions les podem observar en l'anàlisi que realitza la professora Gros (1997, pàg. 87) i que presentem a la taula següent:

Aspectes diferencials	Constructivisme	Cognitivisme
Construcció de l'aprenentatge	El coneixement es construeix a través de l'experiència.	L'alumne necessita gran quantitat d'experiència per a continuar un model mental. Cada nova experiència pot modificar-lo.
Continguts de l'aprenentatge	No té importància la preespecificació de continguts. Per als constructivistes més radicals, no pot haver-hi construccions significatives si la informació rellevant està preestablerta.	L'aprenentatge és el resultat de continguts preespecificats en el coneixement de base. Per aconseguir una instrucció adequada, tant els objectes com l'estructura de coneixement s'han de preespecificar.
Categories del coneixement i interpretació personal	Cada alumne té un grup de comprensions, experiències i objectius personals sobre cada experiència d'aprenentatge. L'aprenentatge és una interpretació personal del món.	L'estructura de l'aprenentatge no és única per a cada subjecte, encara que sí que hi ha diferències individuals respecte al contingut de l'estructura cognitiva.
Context de l'aprenentatge	L'aprenentatge ha d'ocórrer en contextos realistes. Els constructivistes radicals consideren que només pot haver-hi aprenentatge si les activitats estan situades en el món real i no han de ser simplificades. En aquest sentit, les tasques han de ser autèntiques. Aprenentatge per experiència.	Les tasques autèntiques són desitjables en la instrucció, per tant, ha d'haver-hi aprenentatges contextualitzats; però no es pot negar la possibilitat de simplificar i aïllar una determinada tasca del seu context particular per aconseguir una certa abstracció i poder posteriorment transferir generalitats. Aprenentatge per instrucció.
Estratègies d'aprenentatge	Els resultats de l'aprenentatge són únics i no poden categoritzar-se en tipus. Les estratègies d'aprenentatge són específiques per a cada objectiu. No hi ha estratègies universals, els alumnes controlen la seva pròpia instrucció.	Hi ha una certa especificitat de les estratègies, però hi ha la possibilitat d'utilitzar "transaccions instructives" que són apropiades per a promoure tipus particulars de models mentals.
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.	L'alumne té un paper actiu en interactuar amb el sistema instructiu. L'aprenentatge col·laboratiu és important, però no sempre ha d'haver-hi negociació per a adquirir-lo.
Avaluació	L'aprenentatge no pot ser descontextualitzat i, per tant, l'avaluació tampoc. Per avaluar s'ha d'observar l'actuació dels alumnes en el context d'activitats autèntiques.	L'avaluació hauria de ser més integrada, però també ha de ser possible l'avaluació en situacions d'abstracció (descontextualització).

j) Els aires renovadors que en la societat en general, i en les diverses manifestacions que la conformen, es donaven en contra del mecanicisme, buscant aproximacions més humanistes i socials.

k) I a l'últim, el paper significatiu que en la societat estaven adquirint certes tecnologies de la informació, com la informàtica i la telemàtica.

A més a més d'aquests fets, no podem oblidar les diferents crítiques que ha rebut i que també van influir per buscar noves formes de concreció:

- Contemplar els usuaris de les accions tecnològiques com a mers consumidors dels dissenys tecnològics realitzats pels tecnòlegs educatius, oblidant el clar paper que aquests exerceixen en la seva concreció i significació.
- La TE rarament ha arribat a aplicar-se, com a molt el que s'ha realitzat és simplement la incorporació dels mitjans.
- Clar oblit del paper que els professors i alumnes tenen en la concreció del disseny i, en conseqüència, la desconsideració del pensament i cultura pedagògica dels professors.
- S'oblida que la instrucció no és un mer concepte teòric, sinó, al contrari, una construcció social i cultural.
- Concepció dels problemes educatius com a purament tècnics, oblidant el seu component pràctic.
- Necessitem desenvolupar una nova base conceptual per aplicar la tecnologia educativa, que no se'n surti tant en una perspectiva racional, sinó fonamentalment sociocultural.
- La tecnologia s'ha centrat molt en la solució dels problemes quantitius, com per exemple el nombre de persones que podrien accedir al fenomen educatiu o el volum de mitjans que es podrien mobilitzar, oblidant aspectes referits a la qualitat de les accions formatives i dels dissenys realitzats.
- Fonamentació tecnicoracional de caràcter positivista, amb la qual cosa això implica de linealitat en els plantejaments de disseny.
- Concepció dels seus productes i processos tecnològics de disseny com a elements finalitzats.
- Sota la seva fonamentació subjeu una concepció de la natura del procés instruccional de caràcter estandarditzat i unidireccional.
- La seva percepció com un producte i procés asèptic, sense influències ideològiques, i amb una suposada marcada neutralitat.
- La diversitat de conceptualitzacions que s'han realitzat, producte més dels interessos i limitacions de les persones que les han formulat que d'una concreció epistemològica de la tecnologia educativa.
- La falta de perícia dels tecnòlegs educatius per a oferir informació respecte a com la TE pot produir canvis en els processos d'ensenyament-aprenentatge.
- La influència del desenvolupament de les disciplines que l'han fonamentat.

J. Cabero (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza* (pàg. 119-120). Barcelona: Paidós.

Aquests fets portarien a noves formes d'entendre-la i conceptualitzar-la, que presentem a continuació.

3.1. Conceptualitzacions actuals de la tecnologia educativa

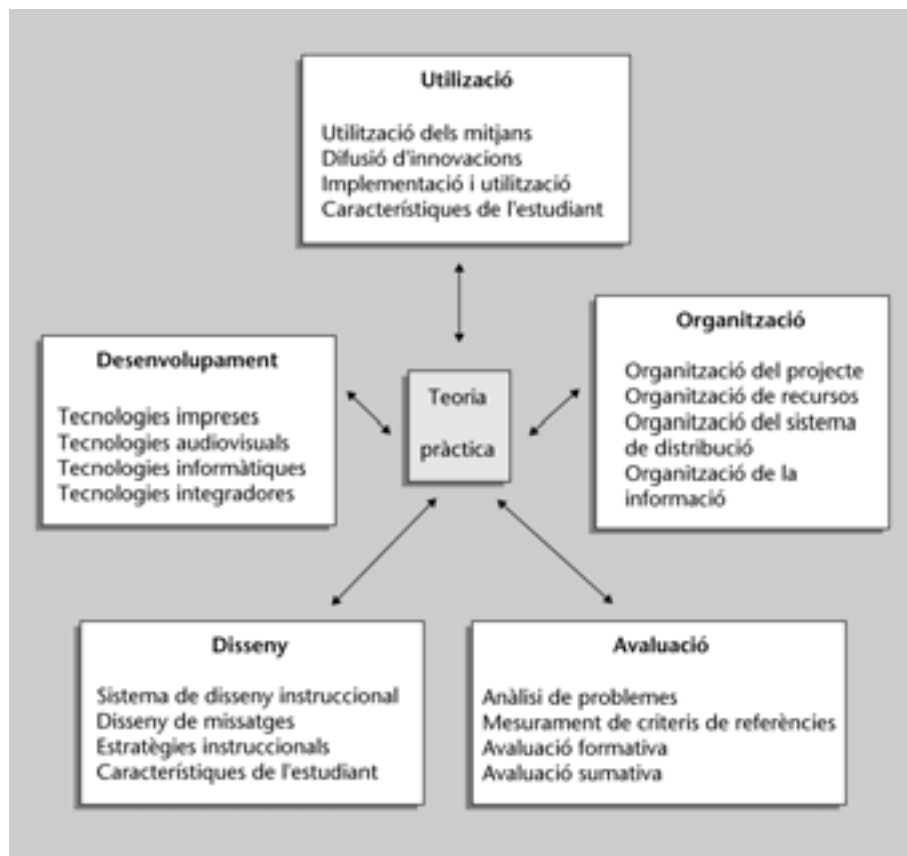
En l'actualitat s'han formulat formes més concretes d'entendre-la que responen a la nostra tradició cultural i científica i reflecteixen la realitat del que fan

els que hi treballen. Amb aquesta orientació es reclama una TE centrada en el disseny, la utilització i l'avaluació de les tecnologies de la informació aplicades a accions formatives.

Per a això, es parteix del fet que el disseny instruccional inclou no solament el procés de planificació del marc instruccional, sinó també el disseny, la planificació i l'estructuració dels materials didàctics.

S'assumeix que dins el disseny de situacions instruccionals es pot identificar una tasca particular: la del disseny i elaboració de les TIC aplicades a la formació. Aquesta parcel·la ha adquirit un lloc important de desenvolupament i estudi en l'ensenyament i, progressivament, va exercint un paper de més transcendència amb la incorporació i importància que estan adquirint les noves tecnologies de la informació i comunicació en la societat. Les TIC exerceixen un paper cada vegada més important en les accions formatives, des de la institució escolar elemental, fins a la superior i la formació contínua, sense oblidar-nos del paper transcendental que tenen en la formació ocupacional, com a conseqüència de la flexibilitat que proporcionen.

També des d'aquesta perspectiva l'Association for Educational Communications and Technology (Seels i Richey, 1994, pàg. 1) la defineix com: "la teoria i pràctica del disseny, desenvolupament, utilització i organització i avaluació dels processos i recursos per a l'aprenentatge". La seva concreció ja no es limita a posicions merament instrumentals, sinó que adquireix posicions més significatives, com podem observar en la figura següent:



El disseny és entès...

... com el procés pel qual tant el maquinari com el programari són dissenyats, desenvolupats, produïts, implementats i avaluats. Aquesta perspectiva implica, al mateix temps, el disseny de les accions formatives en què les TIC entren en funcionament.

En aquesta conceptualització...

... de la TE com el disseny dels materials didàctics i les TIC, destaquen autors com Rodríguez Diéguez (1994, pàg. 20), per a qui l'objecte de la TE apunta al disseny, l'estructuració, la presentació i l'optimització de mitjans i instruments didàctics.

Per a nosaltres, el disseny, l'anàlisi, l'aplicació i l'avaluació de situacions mediades d'aprenentatge és el camp d'acció bàsic de la TE, però assumint que això no ha de referir-se a productes finalistes, sinó fonamentalment als processos seguits. Des de la nostra perspectiva aquest cos de coneixements implica l'anàlisi crítica de les TIC no sols quant a instruments tecnològics, sinó també quant a sistemes de representació.

En aquesta nova configuració trobem les últimes formes de conceptualització que s'han formulat sobre aquesta en el nostre país:

Autor	Definició
Alonso (1997, pàg. 108)	“[...] que sense perdre de vista les teories i processos curriculars, promogui el debat i una actitud reflexiva i crítica entorn de la comprensió, selecció, disseny, organització, utilització, assessorament, avaluació i difusió dels mitjans d'ensenyament.”
Gallego (1996, pàg. 146)	“[...] cos de coneixements i camp d'investigació didacticocurricular el contingut semàntic del qual se centra en les situacions d'ensenyament-aprenentatge mediades. Marc substantiu de la TE és l'estudi i reflexió sobre aquestes situacions en tant que sistemes de comunicació que s'articulen per mitjà d'informacions des d'impresos fins a telemàtics.”
Ramírez Orellana (1996, pàg. 335)	“[...] una disciplina que s'ocupa de la reflexió sobre els mitjans en les situacions d'ensenyament, a fi de poder guiar el disseny, producció, implantació i avaluació dels mateixos en les esmentades situacions.”
Àrea (2002, pàg. 21)	“[...] l'objecte d'estudi de la qual serien els efectes socioculturals i implicacions que per a l'educació posseeixen les tecnologies de la informació i comunicació pel que fa a formes de representació, difusió, accés al coneixement i a la cultura dels ciutadans.”

Dins aquesta posició i tenint en compte la significació que estan adquirint les noves tecnologies de la informació i comunicació, la TE se centra en l'anàlisi, disseny i avaluació de la mateixa, com podem observar en els treballs que últimament es realitzen sobre les possibilitats educatives d'Internet, l'aplicació dels multimèdia en la formació, els campus virtuals, la teleformació o el disseny de DVD.

Ara bé, això no significa tornar a les posicions instrumentals inicials, centrades en les característiques tècniques i estètiques de les TIC. Es pot parlar de mitjans i recursos d'aprenentatge des d'una visió estreta centrada exclusivament en les seves referències electronicomagnètiques i altres aspectes de la quincalleria i ferreteria tècnica. No obstant això, parlar de mitjans des d'una perspectiva i dimensió didàctica implica centrar-se en aspectes com els seus llenguatges i sistemes simbòlics mobilitzats, la seva pragmàtica d'ús, el seu disseny, la seva utilització com a instruments emancipadors, la seva investigació, la seva avaluació, etc.

El camp d'actuació i operació de la TE s'estén a tots aquells camps on en l'actualitat les TIC s'estan convertint en motor de desenvolupament i impuls per a la formació, la presentació d'informació o l'organització d'accions formatives.

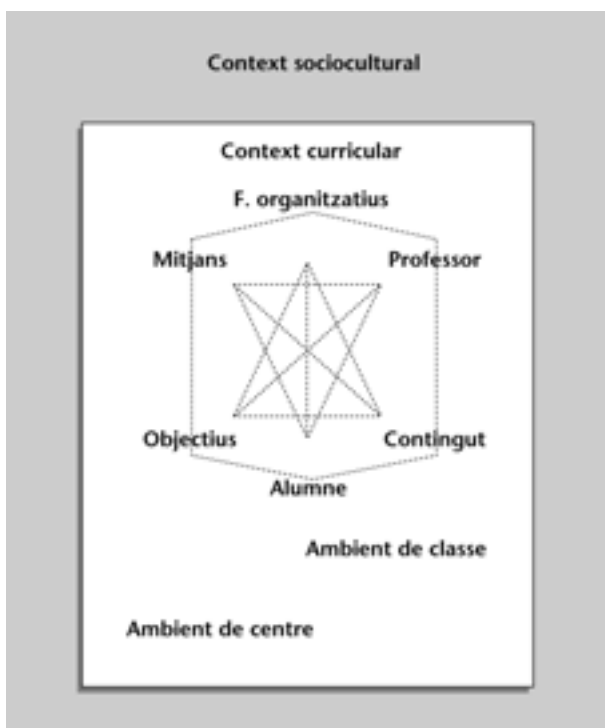
Estem parlant de TE quan dissenyem una pàgina web que serà utilitzada, per exemple, perquè els treballadors d'un banc coneguin les noves normatives produïdes sobre el canvi, quan el departament de recursos humans d'una empresa produeix un material multimèdia per explicar als treballadors de l'empresa les normes ISO de qualitat o quan proposem al professorat d'un centre que utilitzi de forma concreta un vídeo didàctic per a explicar als seus alumnes de secundària les característiques fonamentals de l'art gòtic.

No hauríem d'associar la TE ni a mitjans concrets, ni a la seva mera incorporació. Tampoc no hauríem de limitar-la exclusivament al món escolar. La TE, com hem dit, es refereix al disseny, l'anàlisi, l'aplicació i l'avaluació de situacions mediades d'aprenentatge. Això és independent del mitjà i del nivell en què es desenvolupi l'acció formativa. És més, potser estiguin apareixent més propostes per al desenvolupament professional i l'aplicació de la TE fora dels contextos escolars tradicionals.

3.2. La integració de les TIC dins els processos ensenyament/aprenentatge

La concepció que hem defensat de la TE suposa també que les TIC seran percebudes de manera diferent de la de mers recursos transmissors d'informació. També comporta assumir amb tota claredat que l'impacte que tinguin en la formació no en dependrà, sinó que dependrà de les relacions que siguem capaços d'establir amb la resta de variables de l'acció formativa: professor, alumnes, continguts, metodologies, activitats, etc.

Al mateix temps, hem de tenir en compte que els mitjans, qualsevol tipus de mitjà, independentment del seu potencial tecnològic, no funciona en el buit, sinó en un context físic, social, empresarial, ideològic i cultural que condiciona els resultats que aconseguim amb aquests.



Des d'aquesta perspectiva, els recursos audiovisuals, informàtics i telemàtics que s'utilitzin han de percebre's com a elements didàctics i de comunicació, la qual cosa ens portarà a assumir una sèrie de principis generals (Cabero, 2001):

- a) Qualsevol tipus de mitjà, des del més complex al més elemental és simplement un recurs didàctic, que haurà de ser mobilitzat quan l'abast, els objectius, els continguts, les característiques dels receptors, en definitiva, el procés comunicatiu en el qual estiguem immersos, el justifiqui.
- b) L'aprenentatge no es troba tenint en compte el mitjà, sinó que es produeix fonamentalment sobre la base de les estratègies i tècniques didàctiques que apliquem.
- c) El formador és l'element més significatiu per a concretar el mitjà dins un context determinat d'ensenyament-aprenentatge. Amb les seves creences i actituds cap als mitjans en general i cap a mitjans concrets, determinarà les possibilitats que es puguin desenvolupar.
- d) Abans de pensar a determinar quin mitjà, hem de plantejar-nos per a qui, com l'utilitzarem i què en pretenem.
- e) Cap mitjà no funciona en el buit, sinó en un context complex: psicològic, físic, organitzatiu, didàctic, econòmic, etc. El mitjà es veurà condicionat pel context i simultàniament condicionarà a aquest.
- f) Els mitjans són transformadors vicarials de la realitat, mai la realitat mateixa.
- g) Els mitjans pels seus sistemes simbòlics i la forma d'estructurar-los determinen diversos efectes cognitius en els receptors, que propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives específiques.
- h) L'alumne no és un processador passiu d'informació, és un receptor actiu i conscient de la informació mediada que li és presentada. Amb les seves actituds i habilitats cognitives determinarà la possible influència cognitiva, afectiva o psicomotora del mitjà. Aquest aspecte és d'extraordinària importància en l'aprenentatge adult, ja que està demostrat que aquelles accions mediades que no tenen en compte les seves característiques, aprenentatges i habilitats adquirides al llarg de la vida tendeixen a fracassar.
- i) No hem de pensar en el mitjà com a globalitat, sinó més aviat com la conjunció d'una sèrie de components interns i externs: sistemes simbòlics, elements semàntics d'organització dels continguts, components pragmàtics d'utilització, etc., susceptibles, cadascun d'ells, en interacció i individualment, de provocar aprenentatges generals i específics.

j) Els mitjans per si mateixos no provoquen canvis significatius ni en l'educació en general, ni en els processos d'ensenyament-aprenentatge en particular.

k) No hi ha el “supermitjà”. No hi ha mitjans millors que altres, la seva utilitat depèn de la interacció d'una sèrie de variables i dels objectius que es persegueixin, i també de les decisions metodològiques que hi apliquem. Podem preferir un mitjà a un altre, un mitjà pot ser més fàcil d'utilitzar que un altre o estar més disponible, però això no significa que sigui millor que el seu opositat. Aquesta posició ens porta immediatament a un altre plantejament i és que la complementarietat i interacció de mitjans han de ser un principi i estratègia que poden utilitzar els professors per a la selecció i posada en pràctica del disseny instruccional dels mitjans.

La seva eficàcia no vindrà determinada exclusivament per les seves característiques físiques i les possibilitats tècniques que permetin, sinó a més a més, i sobretot, per la seva qualitat didàctica, tant en la seva dimensió sintàctica com pel que fa als continguts transmesos i forma d'organitzar-los; la seva adequació als receptors; les seves relacions amb la resta de components de currículum; l'ús que se'n faci; les estratègies que hi apliquem; i el context en què s'insereix.

Les funcions que poden complir les TIC són diverses: transmetre informació, motivar i atreure l'atenció, estructurar la realitat, facilitar el record de la informació, oferir *feedback*, substituir la realitat, controlar el currículum oficial, simular la realitat, trencar les variables espaciotemporals i facilitar amb això la comunicació.

Els comentaris realitzats ens porten a proposar una sèrie de criteris per a seleccionar-los:

- La seva selecció ha de fer-se tenint en compte els objectius i continguts que es volen aconseguir i transmetre.
- Les predisposicions que tinguem cap al mitjà poden condicionar els resultats que s'obtinguin i, en conseqüència, aquest ha de ser un dels criteris a mobilitzar per a la seva posada en acció.
- Tenir en compte les característiques dels receptors: edat, nivell sociocultural i educatiu, alfabetització tecnològica, etc.
- El context instruccional i físic és un element condicionador que facilita o dificulta la inserció de la tecnologia.
- Les diferències cognitives (estils cognitius, estils de processament, tipus d'intel·ligències, etc.) entre els receptors poden condicionar els resultats que es poden aconseguir i les formes d'utilització.
- Els mitjans han de propiciar la intervenció sobre si mateixos.

- Les característiques tècniques i sèmiques del mitjà i les seves qualitats són una dimensió que cal considerar.
- En la mesura que sigui possible, la selecció dels mitjans ha de tenir en compte que permetin la participació en la construcció dels missatges.
- Analitzar els missatges tenint en compte no sols la seva capacitat com a canal, sinó també les característiques dels missatges que transmet i, sobretot, observant els valors transferits.
- No marginalitzar socialment els usuaris si no disposen de l'accés a la tecnologia.
- Les qualitats tècniques, facilitat i versatilitat del mitjà han d'estar també previstes.
- Seleccionar mitjans fàcils d'utilitzar.
- Procurar seleccionar mitjans que permetin una combinació amb d'altres, per a aconseguir una vertadera formació multimèdia.

4. Fonaments de la tecnologia educativa

4.1. Bases tradicionals de fonamentació

Les fonts de fonamentació que ha rebut la TE són diverses, com hem pogut observar en la revisió històrica realitzada i com recollim, en línies generals, en la il·lustració següent.



Fons de fonamentació de la TE

Quatre d'aquestes fonts són les bases tradicionals de fonamentació com hem pogut observar en el nostre recorregut històric: la teoria de la comunicació, la psicologia, la teoria de sistemes, i les tecnologies de la informació. Bases de fonamentació que adquireixen més significat si tenim en compte la conceptualització que hem realitzat de la TE en el nostre treball i que es refereix fonamentalment que el seu camp d'aplicació és el disseny, l'anàlisi, l'aplicació i l'avaluació de situacions mediatades d'aprenentatge.

A continuació, analitzarem les aportacions fonamentals que deriven del camp de la teoria de la comunicació, de la psicologia i de les tecnologies de la informació.

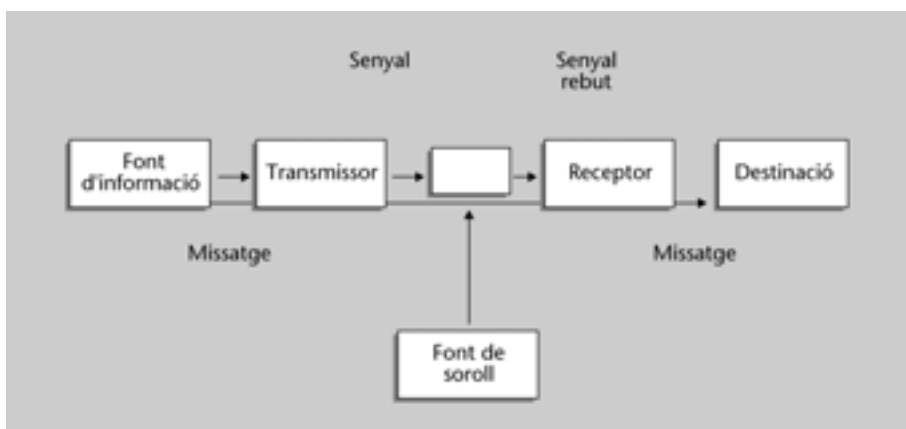
4.1.1. Aportacions des de la teoria de la comunicació

La TE i la teoria de la comunicació mantenen una relació directa, no sols perquè els mitjans de comunicació n'ocupen una part significativa, sinó perquè,

com alguns autors han apuntat a l'hora de definir-la, la seva funció bàsica consisteix en l'optimització del procés de transmissió de missatges didàctics (Rodríguez Diéguez, 1982).

Un dels models més elementals formulats sobre l'educació és aquell que indica que la comunicació és el procés de transmissió d'informació d'un emissor a un receptor, utilitzant ambdós els mateixos codis per a la codificació del missatge. Aquest model tan simple aporta una idea molt significativa i és que perquè el procés de comunicació es produeixi, tant emissor com receptor han de dominar els mateixos codis i les seves regles, en el cas contrari la comunicació no es produirà.

Un altre model que ens aporta una idea suggeridora és el model matemàtic de Shannon.



Model de comunicació de Shannon

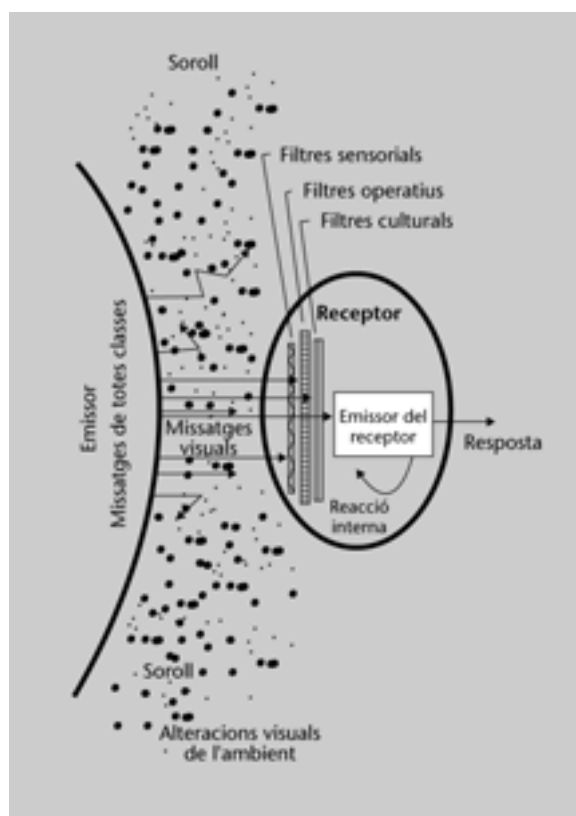
Per a Shannon la comunicació és un procés que comença amb la selecció de la informació o missatge que es desitja emetre. Aquesta informació posteriorment és codificada per un transmissor perquè sigui susceptible de ser emesa per un canal o mitjà material que posa en contacte al transmissor amb el receptor; aquest últim, un cop rebuda la informació la decodifica, i finalitza el procés amb un destí, és a dir, la raó per la qual es realitza tota l'operació.

Però per a nosaltres la seva vertadera aportació està en el que denomina *font de soroll* o *pertorbacions*, que són una sèrie de factors externs, que poden impedir que el procés comunicatiu es porti a terme. Sorolls o pertorbacions que superen la ubicació que se li concedeix dins aquest model. Les pertorbacions es poden donar tant en l'emissor (escassa llegibilitat, defectes d'articulació i vocalització, excessiva rapidesa de pronunciació, baix to de veu, baix volum dels aparells tècnics, inadequada col·locació dels aparells tècnics, avaries tècniques sorgides en els aparells durant la seva utilització, estat de conservació defectuós, etc.), com en el receptor (defectes en els òrgans visuals o auditius, falta d'atenció, etc.), o en el medi físic (mal condicionament de l'aula per a rebre missatges

acústics o visuals, temperatura ambient, elements estranys que poden distorsionar el missatge, etc.).

Les pertorbacions no sols seran conseqüència dels canals físics i elements fisiològics. També poden ser degudes a dimensions psicològiques, ideològiques i culturals. Entre la informació emesa per l'emissor i la rebuda pel receptor es dóna una sèrie de filtres com poden ser la personalitat de l'emissor i el receptor, els sistemes de valors que ambdós mobilitzen, les seves actituds, els seus coneixements i experiències o les claus culturals que ambdós manegen.

Com assenyala Munari (1989): “[...] es presumeix que un emissor emet missatges i un receptor els rep. Però el receptor està immers en un ambient ple d'interferències que poden alterar i fins i tot anul·lar el missatge” (Munari, 1989, pàg. 82), i encara que el missatge arribi al receptor, ha de passar una sèrie de filtres sensorials, operatius i culturals abans que arribi a provocar la resposta; filtres com defectes sensorials que impedeixin captar el missatge o les actituds dels receptors cap al contingut del missatge o davant del mitjà en qüestió.



Model de comunicació de Munari

Aplicat a les accions formatives, les pertorbacions poden donar-se en diferents elements del procés i impedir que la comunicació es produeixi.

Component del procés comunicador	Pertorbacions
Emissor (professor/alumne)	<ul style="list-style-type: none"> - Escassa llegibilitat. - Baix to de veu. - Rapidesa. - Defectes d'articulació. - Etc.

Component del procés comunicador	Pertorbacions
Emissor (aparells tècnics)	<ul style="list-style-type: none"> - Baix volum. - Inadequada col·locació dels aparells. - Avaries tècniques sorgides durant l'emissió. - Interferències produïdes per mitjans aliens. - Excessiva rapidesa en la transmissió de la informació. - Lentitud en la presentació o descàrrega de la informació. - Etc.
Receptor	<ul style="list-style-type: none"> - Defectes sensorials. - Falta d'atenció. - Actituds del receptor. - Autoritarisme. - Etc.
Ambient/context	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de condicionaments acústics i visuals. - Temperatura ambient. - Nombre de receptors per aula. - Sorolls. - Etc.
Canal	<ul style="list-style-type: none"> - No adaptat a les característiques dels continguts a transmetre. - No adaptat a les característiques i domini dels receptors. - Etc.

Possibles pertorbacions en el procés de comunicació en accions formatives

També és important comprendre que les pertorbacions es poden deure a una mala organització i presentació dels materials audiovisuals i multimèdia produïts: enllaços que no funcionin, veus de locutors que siguin absorbides per la música de fons, plans a excessiva velocitat, etc., repercutiran de forma negativa perquè el procés comunicatiu mediàtic no es produeixi.

Schramm (1967) també va realitzar una aportació significativa a la teoria de la comunicació en indicar que aquesta és un procés que ve determinat bàsicament pel **procés de compartir**, és a dir, d'establir relacions entre persones. Per a això, considera necessària l'existència com a mínim de tres components: la font, el missatge i el destí. Un element significatiu perquè es pugui desenvolupar la comunicació és que hi hagi una sintonia entre el comunicador i el receptor. Aquesta sintonia vindrà determinada pel camp de l'experiència que posseeixin receptor i emissor. Com més ampli sigui aquest camp, més facilitarà el desenvolupament del procés comunicatiu, el nivell de profunditat amb què puguin tractar-se determinats temes, la seva diversitat i els tipus de codis a utilitzar.

Aquest camp comú adquireix la màxima significació per a la comprensió i eficàcia de la comunicació a través de les noves tecnologies de la informació i comunicació, on emissor i receptor poden estar situats en espais geogràfics i, el que és més important, espais culturals diferents, cosa que pot impedir que el procés de comunicació es produeixi de manera eficaç i fluida.

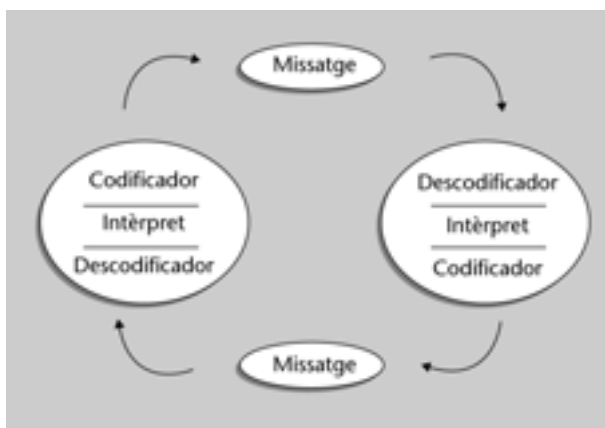
L'extensió espacial que s'aconsegueix amb les TIC comporta a una extensió en valors, normes d'interpretació i dinàmiques culturals, que han de ser respectades i assumides, tant per l'emissor com pel receptor, si volem que la comunicació es produeixi.



Camp comú de comunicació entre l'emissor i receptor

En la proposta de Schramm s'observa que la comunicació és un procés que ve determinat bàsicament per a compartir:

- a) La font, que pot ser des d'una persona que es comunica amb una altra, utilitzant per a això diversos sistemes simbòlics o una institució, una cadena de televisió, un mitjà imprès o una pàgina web.
- b) El missatge, que pot adquirir diverses formes expressives, des de verbals a no verbals, sempre que la funcionalitat que se li assigni sigui la de transmetre un significat informatiu.
- c) Un destí, que seria la persona que escolta o rep el missatge.
- d) En la comunicació no hi ha un sol missatge emès, sinó un grup de missatges emesos a través de codis verbals i no verbals. La codificació del receptor es determina per la lectura global que realitzi dels missatges emesos; és possible que codis diferents emetin referències diferents.



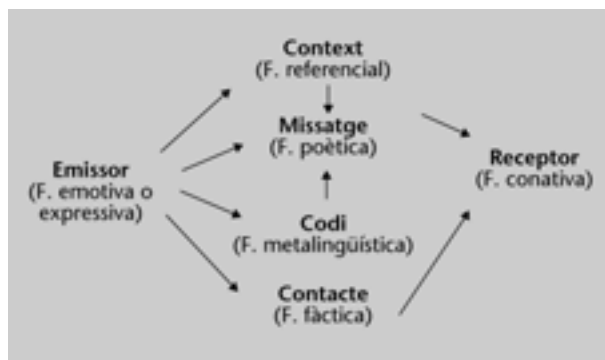
Procés bidireccional de la comunicació segons Schramm

Dels diferents models proposats per Schramm es poden obtenir una sèrie de conclusions:

- El model o els models no persegueixen ser generalitzables i universalment vàlids per a tots els contextos i entorns comunicatius.
- La comunicació es concep com un procés bidireccional.
- La comunicació no sols depèn que la font i destí utilitzin el mateix sistema simbòlic per a codificar i decodificar la informació, sinó que també el seu camp experiencial sigui al més semblant possible.
- La codificació del missatge s'efectua en relació no sols amb un element, sinó amb una pluralitat de codis que interaccionen simultàniament en el procés comunicador.

És important tenir en compte que aquest sentit bidireccional també es pot produir entre un servidor informàtic i l'usuari.

Un model centrat en les funcions que pot exercir la comunicació és el proposat pel lingüista Jakobson (1975) que, en el nostre context, ha estat utilitzat pel professor Rodríguez Diéguez (1977) per a explicar les funcions que la imatge pot exercir en l'ensenyament. D'acord amb aquest model, les funcions que compleix el llenguatge són: emotiva o expressiva, conativa, fàtica metalingüística, poètica o estètica, i referencial-cognitiva o denotativa.



Funcions de la comunicació de Jakobson

- La funció emotiva se centra en l'emissor; amb aquesta funció ens referim al que l'emissor és capaç d'aportar a la significació del text informatiu.
- La conativa tracta de produir canvis en el receptor, és a dir, entre el missatge i el destinatari. És de naturalesa exhortativa. Persegueix aconseguir una reacció en el destinatari.
- La fàtica persegueix el control de les relacions de comunicació entre emissor i receptor, assegurant la no interrupció del procés comunicatiu.
- La metalingüística se centra en el codi utilitzat en el procés comunicatiu. El seu valor rau en el fet d'assegurar que aquest ha estat utilitzat correctament.

La proposta de Jakobson...

... indica que la comunicació compleix funcions més àmplies que la merament informativa. Algunes d'aquestes de gran importància en la comunicació audiovisual i multimèdia, sobretot per l'efecte que tenen aquests mitjans en les emocions.

- La poètica o estètica és una funció referida a les relacions que el missatge estableix amb ell mateix. Per mitjà d'aquesta la comunicació pot aconseguir plans artístics i estètics.
- L'última de les funcions comporta la base de tota la comunicació i s'articula entorn del context en què el procés es produeix.

Un cop realitzats aquests comentaris respecte a alguns elements de la teoria de la comunicació i a diferents models formulats, passarem a destacar les aportacions fonamentals que s'han fet a la TE, des de la teoria de la comunicació.

Les nostres primeres referències han d'anar encaminades a reflexionar sobre com, amb quins recursos i mitjançant quins sistemes simbòlics s'ha de portar a terme la comunicació mediàtica en les accions formatives. La seva selecció i utilització no ha de basar-se en criteris purament aleatoris, sinó en l'anàlisi de les possibilitats i l'adequació dels seus sistemes simbòlics a les característiques i capacitats dels usuaris, a l'acció formativa i als missatges i continguts que volem transmetre.

Els models de comunicació ofereixen una altra reflexió per a la TE: en la utilització i incorporació de les TIC a accions formatives, hem d'assegurar-nos que tant d'emissor com receptor dominin les regles dels codis utilitzats per a saber codificar i decodificar els missatges elaborats a través dels diferents mitjans. El domini que tenim dels llenguatges audiovisual i multimèdia és molt menor que el que posseïm del llenguatge verbal. D'aquí que sorgeixi la necessitat d'establir plans específics per a la formació que facilitin la comunicació i interpretació a través d'aquests medis.

L'educació en mitjans de comunicació constitueix, doncs, un camp d'actuació dins la TE definit per la UNESCO com:

"Totes les formes d'estudiar, aprendre i ensenyar a tots els nivells [...] i en tota circumstància, la història, la creació, la utilització i l'educació dels mitjans de comunicació com a arts pràctiques i tècniques, així com el lloc que ocupen els mitjans de comunicació en la societat, la seva repercussió social, les conseqüències de la comunicació mediatitzada, la participació, la modificació que produeixen en la manera de percebre, el paper del treball creador i l'accés als mitjans de comunicació".

UNESCO (1984). *La Educación en materia de Comunicación* (pàg. 8). París: UNESCO.

L'educació en mitjans, com indiquen Aguaded i Pérez (2003) persegueix una sèrie d'objectius bàsics:

- Descobrir els mecanismes, simbolismes i estratègies que empren els mitjans per a construir la realitat i seduir-nos.
- Seleccionar i descobrir les intencions ocultes i valors que els mitjans, amb una aurèola de transparència, transmeten.

Aquestes teories de la comunicació...

... indiquen també que els formadors compten per a la formació, com a acte comunicatiu, amb mitjans més amplis que la comunicació verbal presencial. Disposen d'una galàxia de tecnologies que poden ser útils perquè la comunicació es produeixi, de manera que el missatge arribi des d'un emissor a un receptor de manera que es produeixin transformacions en les conductes, habilitats o actituds d'aquest últim.

- Identificar i comprendre les principals funcions i propòsits dels mitjans, especialment la informació, la formació i l'entreteniment.
- Conèixer el funcionament dels mitjans, la manera en què es constitueixen com a indústries culturals, els interessos i poders associats i el seu paper en la societat.
- Desenvolupar la creativitat, la innovació i la cooperació, utilitzant l'expressió i comprensió dels mitjans com a nous llenguatges de comunicació.
- Utilitzar tècniques d'investigació i documentació mitjançant la recerca, selecció, i interpretació de la informació.
- Educar per al pluralisme i la tolerància per mitjà del contacte amb la diversitat de cultures, d'expressions i de formes de vida.
- Introduir una metodologia participativa a l'aula amb múltiples recursos, establint vies d'informació i comunicació entre els diferents membres de la comunitat escolar i línies de cooperació i intercanvi amb l'exterior.
- Crear espais educatius que facilitin l'aprenentatge, mitjançant l'accés a la informació i a la producció de comunicació per part de professors i alumnes.
- Valorar la funció social dels mitjans de comunicació de massa i dels nous mitjans tècnics i la seva importància com a instruments de cooperació i solidaritat.

En definitiva, l'“educació en mitjans” haurà de plantejar-se com una educació “multidimensional” que:

- a) Situï l'alumne davant el procés de la comunicació com a emissor actiu i com a receptor crític.
- b) Fomenti la creativitat i sensibilitat cap als nous llenguatges.
- c) Ensenyi a descodificar els seus codis i a analitzar críticament els seus continguts.
- d) Enriqueixi els criteris de judici, augmentant la seva autonomia i distanciament davant els missatges dels mitjans, obrint noves perspectives cap a altres cultures.
- e) Afavoreixi l'expressió i comunicació mitjançant el llenguatge audiovisual, amb la creació i elaboració de productes mediàtics.
- f) Desenvolupi la socialització i la participació, en una actitud d'obertura, de plena llibertat d'expressió i de rebuig de qualsevol adoctrinament des dels mitjans.

Masterman (1993, pàg. 16-35) justifica la necessitat d'una "educació en mitjans" amb els arguments següents:

1. L'elevat índex de consum de mitjans i la saturació d'aquests en la societat contemporània.
2. La importància ideològica dels mitjans i la seva influència com a empreses de conscienciació.
3. L'augment de la manipulació i la fabricació de la informació i la seva propagació pels mitjans.
4. La creixent penetració dels mitjans en els processos democràtics fonamentals.
5. La importància de la comunicació i informació visual en totes les àrees, fins i tot en el món de la impressió, on actualment té més transcendència la presentació, el disseny, la tipografia, etc., en definitiva, la imatge visual.
6. La necessitat d'educar als alumnes perquè s'enfrontin a les exigències del futur.
7. El vertiginós increment de les pressions nacionals i internacionals per privatitzar la comunicació. La informació s'entén com un bé de consum i això comporta el desenvolupament d'empreses corporatives mundials que controlen els sistemes, tecnologies i empreses de la comunicació.

Des de certs models de comunicació s'han realitzat contribucions respecte al paper que tenen les pertorbacions per a impedir el desenvolupament del procés de comunicació. Al contrari del que tradicionalment es pensava, aquestes pertorbacions no sols es produeixen en el receptor, sinó que es poden donar en tots els elements del procés: emissor, receptor, canal, missatges, etc. Garantir que es produeixi el procés de comunicació implica adoptar les mesures oportunes per a minimitzar-les.

L'èmfasi en els models de comunicació ha portat a reflexionar sobre les deficiències que es poden produir en la incorporació d'algunes noves tecnologies de la informació i comunicació, sobretot amb aquelles que permeten trencar l'espai geogràfic immediat. En el cas d'Internet o de sistemes d'àudio i videoconferència, les diferències de tipus cultural entre emissor i receptor poden constituir un obstacle per a garantir un procés de comunicació adequat.

Les teories de la comunicació, indirectament, han conduït a la TE a replantejar-se els seus objectius d'actuació. Els models de comunicació han permès veure les possibilitats de passar d'un paradigma emisionista a un recepcionista. L'important perquè la comunicació es produeixi no és el que s'emet, sinó el que li arriba al receptor; l'important no és el que comunica el professor, sinó el que aprèn l'estudiant. Aquesta idea incideix en el pas d'una concepció de la TE centrada en el professor i els mitjans d'ensenyament a una altra centrada en l'estudiant.

La teoria de la comunicació també ha influït en la TE quant al disseny adequat de mitjans i materials per a aconseguir una comunicació eficaç. Els mitjans dissenyats sobre aquests principis han de poder complir una funció didàctica de la forma més eficient possible.

La formació d'estudiants i professors...

... haurà d'incidir en les capacitats i actituds necessàries per a saber actuar en un món multicultural a què fàcilment podem accedir amb les possibilitats que ens ofereixen les noves tecnologies de la informació i comunicació.

Des d'aquest punt de vista, per exemple, es pot plantejar l'anàlisi de les característiques del vídeo didàctic enfront del documental o científic. L'estructuració dels elements sintàctics (plans, moviments de càmera, crominància, il·luminació, etc.) i semàntics (organitzadors previs, separadors, formulació de preguntes, sumaris, etc.) amb els que comptem per a la producció poden afavorir la comprensió de la informació per part del receptor o la seva millor adequació tenint en compte els estils cognitius dels usuaris (Cabero, 1989).

La teoria de la comunicació ha servit per a comprendre que les imatges i els missatges mediats no sols poden servir per a complir una funció única de transmissió d'informació, sinó que ens amplien les possibilitats del procés comunicatiu amb les funcions estètiques, poètiques o merament lúdiques.

4.1.2. Aportacions des de la psicologia

Ja hem vist al llarg de l'evolució històrica que la psicologia ha estat una de les fonts de fonamentació de la TE. Tres han estat els corrents que més han influït:

1. La psicologia de la Gestalt
2. La conductista
3. La psicologia cognitiva i constructivista

Cadascuna amb aportacions molt concretes i significatives com progressivament anirem veient.

La psicologia de la Gestalt

La psicologia de la Gestalt va mostrar una preocupació fonamental per l'estudi de la percepció; d'aquí, la seva importància per a la TE.

Entre les seves aportacions més significatives trobem les lleis de la Gestalt "de la figura-fons", del "tancament", de la "proximitat" i de la "semblança".

a) Amb la relació "figura-fons" es va posar de manifest que en tota imatge hi ha dues parts diferenciades, aquella a què concedim més transcendència comunicativa, que constitueix el focus de l'atenció –la figura–, i la que acompanya a l'anterior –el fons. Concedim més importància a la figura perquè representa la qualitat de l'objecte percebut. El fons l'adoptem com a element d'acompanyament en el nucli semàntic significatiu de la imatge.

b) La idea de "tancament" destaca que, perceptivament, captem l'objecte en el seu conjunt, encara que aquest no es trobi de forma completa perquè tendim a completar i omplir aquelles parts i buits que no apareixen.

c) El concepte "proximitat" conclou que els elements que es troben relativament pròxims es perceben formant la mateixa unitat visual.

Analfabetisme

No hauriem de considerar analfabeta exclusivament a la persona que no posseeix capacitats de lectoescriptura. Avui en dia, la definició d'aquest concepte hauria d'ampliar-se per poder incloure la capacitat d'interacció amb codis audiovisuals i llenguatges multimèdia o amb informació en estructura no lineal, sinó hipertextual, que requereix noves habilitats quant a les possibilitats de construcció del coneixement.

Els estudis...

... de la psicologia de la Gestalt han contribuït a comprendre com percebem els éssers humans i com s'han de presentar els objectes perquè siguin percebuts amb més facilitat i claredat pel subjecte.

La relació figura-fons...

... es produeix amb tot tipus d'estímuls, no sols amb els visuals. D'aquesta forma, en un concert som capaços de discriminar uns acords musicals determinats, diferenciem la veu d'una persona en una xerrada col·lectiva o aïllem l'olor d'una colònia en un grup de persones.

d) El de “semblança” suggereix que els elements que són de la mateixa tipologia perceptivament tendeixen a agrupar-se entre si.

Generalment, el coneixement parteix de l'experiència sensorial que el subjecte té de l'objecte, sigui aquest analògic o digital. En conseqüència, en el disseny de mitjans haurem de tenir en compte aquests elements per a una bona organització del camp perceptiu. Amb aquest propòsit, els principis formulats pels gestaltistes han estat utilitzats per a l'anàlisi d'imatges de publicitat.

Aquest tipus d'anàlisi sembla especialment necessari amb l'ús de les TIC. Determinats virtuosismes tecnològics i estètics poden dificultar la captació de la informació per part de la persona.

En aquest sentit, Aparici (2001) va coordinar l'elaboració d'un material multimèdia denominat *La composició visual*, que posa de manifest com podem utilitzar alguns dels principis emanats des d'aquest corrent psicològic per a ordenar visualment la composició de la imatge, establir-hi el seu pes visual, equilibris i proporcions. Alguns dels aspectes que subratlla per a millorar la composició visual són els següents:

- La direcció de lectura d'imatge, que en la nostra cultura va d'esquerra a dreta.
- L'atracció visual que estableix el pes dels elements veïns.
- La força que estableixen les direccions de la mirada dels subjectes representats.
- La influència dels eixos horitzontals, verticals i diagonals del pla de representació.
- La influència del pes dels objectes.
- El pes que tenen sobre la composició de la imatge, els colors càlids enfront dels freds.
- Els objectes que estan ubicats en la part superior de la imatge pesen més que en la inferior.
- Con més claredat dels objectes, més pes específic en la imatge.
- Els objectes situats a la dreta pesen més que els ubicats a l'esquerra.
- Con més claredat més pes.
- Con més contrast més pes.
- Les formes regulars tendeixen a pesar més que les irregulars.
- Les formes compactes pesen més que les disperses.
- L'orientació vertical pesa més que l'obliqua i aquesta més que l'horitzontal.

El corrent conductista

A diferència del corrent psicològic anterior, els **conductistes** es van preocupar per l'estudi de la conducta observable, utilitzant per a això mètodes objectius i quantitativs. En aquest corrent destaquen dos autors, Pavlov i Skinner. Aquest últim encara més en la seva concreció per a la TE.

Una de les aportacions d'aquest corrent va ser la formulació de la teoria del reforç, que en la seva aplicació permetria associar conductes específiques a estímuls concrets. Algunes idees en què es basa per a això són les següents:

- a) El comportament reforçat té més possibilitats de tornar a ocórrer que aquell que no n'és.
- b) La simple repetició de la conducta, sense que hi hagi un reforç d'aquesta, no assegura la seva incorporació al repertori conductual del subjecte.
- c) Els reforços interns del subjecte poden ser més eficaços que els interns per al manteniment de les conductes.

Lectures complementàries

Les referències següents permetran ampliar la informació amb relació a la lectura d'imatge i a l'anàlisi publicitària:

R. Aparici; A. García-Mantilla (1989). *Lectura de imágenes*. Madrid: Ediciones de la Torre.


J.A. Ortega (1997). *Comunicación visual y tecnología educativa*.

Granada: Grupo Editorial Universitario.

d) El reforç pot ser utilitzat tant com a element per a l'adquisició, és a dir per al manteniment d'un determinat repertori conductual del subjecte, com per a la seva extinció.

D'acord amb els paràmetres conductistes, perquè l'aprenentatge es produeixi no n'hi haurà prou amb situar els continguts i habilitats de l'ensenyament davant de l'estudiant, serà necessari tenir en compte altres aspectes: l'especificació dels objectius als quals es vol arribar, l'estructura específica i seqüencial del material i l'aplicació de la tècnica del reforç.

Sota aquesta perspectiva, el tecnòleg educatiu havia de realitzar una sèrie de tasques específiques que començaven amb l'anàlisi del context en què es produïa la conducta, seguien amb l'observació de les accions per a identificar les conductes que havien de ser modificades amb un apropiat reforç i finalitzaven amb la selecció d'aquelles que es volia extingir, reflexionant sobre les conseqüències que això podia comportar.

Al camp de l'ensenyament, aquesta perspectiva va afavorir el desenvolupament dels anomenats *objectius operatius*, que havien de complir, com a mínim, tres condicions bàsiques: especificació clara del comportament final que hauria de realitzar l'alumne, descripció del nivell de comportament esperat que es podria acceptar com a vàlid per a entendre que s'havia dominat l'objectiu, especificació de les condicions que s'haurien de manejar per superar-lo i presentació del context en el qual hauria de portar-lo a terme per demostrar el seu domini. Aquesta tendència cap a la formulació d'objectius va donar lloc a una vertadera tecnologia per a la seva enunciació i concreció. 

Mager (1971, pàg. 13), en un llibre clàssic denominat *Formulación operativa de objetivos didácticos* (1973), assenyala diferents possibilitats ambigües que, per tant, permeten diverses interpretacions, i altres que, al contrari, no ho són i permeten una major precisió i aclariment de l'activitat que ha de desenvolupar el subjecte.

Termes ambigus per a ser utilitzats en la formulació d'objectius operatius	Termes concisos per a ser utilitzats en la formulació d'objectius operatius
Saber	Escriure
Comprendre	Repetir
Comprendre plenament	Identificar
Valorar	Diferenciar, distingir
Captar la significació	Resoldre
Creure	Comparar
Tenir fe en...	Construir

Ell mateix (Mager, 1971, pàg. 14-15) assenyala com: “[...] la formulació més ‘comunicativa’ serà aquella que descrigui el comportament final de l'alumne excloent tota possibilitat d'error en la interpretació”. Tres són els passos que s'han de donar per a la seva formulació:

1. Descriure exactament el comportament final de l'alumne.

2. Procurar precisar amb detall el comportament desitjat, descrivint les condicions en les quals haurà d'aparèixer.

3. Especificar els criteris que es tindran en compte per a la seva avaluació i, per tant, en relació amb el seu domini.

La concepció conductista de la TE es va concretar en dos grans orientacions: una referida al disseny de mitjans i una altra al disseny de la instrucció. En la primera, destaca l'“ensenyament programat”. Quant a aquest cal subratllar l'anàlisi minuciosa que es realitza dels diferents passos que s'han d'anar superant per evitar la desorientació, propiciar el reforç progressiu de les diferents conductes produïdes i adquirir el domini de la conducta o l'habilitat.

Per a Decote (1979) l'ensenyament programat es recolza en una sèrie de principis bàsics: participació activa de la persona, fragmentació de la informació en seqüències breus, progressió graduada, comprovació immediata de la qualitat de la resposta oferta, participació activa de la persona per a prendre la decisió del començament i fi de l'activitat i principi de la resposta correcta, procurant dirigir a la persona que s'està formant perquè no es desanimi.

Respecte a la segona orientació –la del disseny d'instrucció– la psicologia conductista va desenvolupar diversos models d'instrucció amb forta transcendència en la nostra educació contemporània (Joyce i Weil, 1985, pàg. 337-435; Romiszowski, 1986, pàg. 30-56). D'aquests models, potser els més significatius per la transcendència que van tenir en el desenvolupament d'altres van ser el de Gagné i Briggs (1980) i el de Tyler (1977).

En resum, les aportacions més significatives del corrent conductista a la TE les podem concretar en les següents:

- El valor del reforç.
- La formulació d'objectius operatius.
- L'ensenyament programat.
- I la creació de dissenys instruccionals específics.

La psicologia cognitiva i constructivista

Les últimes aportacions rebudes per la TE des de la psicologia han estat les de la psicologia cognitiva i de forma més específica les sorgides de la concepció constructivista. A diferència del corrent anterior, l'aprenentatge es percep no com un mer canvi en les conductes, sinó més aviat com un canvi en l'estructura cognitiva.

La psicologia cognitiva es va preocupar, des dels començaments, per una sèrie de problemes no analitzats pels corrents anteriors:

- Els efectes que sobre el processament de la informació tenien les característiques cognitives de l'estudiant.

Des d'una perspectiva històrica,...

... l'ensenyament programat va evolucionar des d'una estructura lineal a una ramificada i des dels materials impresos i “màquines d'ensenyament” al vídeo interactiu, els multimèdia o els CDI.

- Com han de ser mesurats i avaluats els processos d'aprenentatge.
- L'estructura de la informació emmagatzemada en la memòria.
- L'anàlisi de les estructures i els processos.

Al camp de la TE, aquesta perspectiva aportarà bases significatives per a comprendre tant la influència dels sistemes simbòlics dels mitjans en l'estructura cognitiva del subjecte, com la relació d'aquesta última amb el processament mediat de la informació i així mateix la significació de les actituds cap a les TIC com a elements determinants a l'hora d'explicar el tipus i grau d'interacció que establím amb elles.

La incorporació dels seus principis va comportar un vertader impuls per a la creació d'entorns i dissenys d'instrucció més flexibles que els formulats pels conductistes. La posada en acció d'un altre tipus d'estratègies, com les que es produeixen en l'aprenentatge col·laboratiu, que es podrien potenciar a través de les possibilitats tècniques que permetrien els nous entorns telemàtics.

La importància dels coneixements previs dels subjectes ha estat un altre element destacat en aquesta perspectiva. Aquests coneixements s'estableixen com a elements que cal tenir en compte en qualsevol disseny d'instrucció. Els dissenys d'instrucció hauran de començar indagant sobre aquest tipus de coneixements, per a plantejar l'activitat de formació a partir d'aquests.

La necessitat de considerar els coneixements previs també es tindrà en compte en el disseny del mitjà. S'aplicarà en el disseny de programes multimèdia, informàtics i telemàtics, que començaran amb la rutina d'investigar sobre els coneixements i habilitats dels estudiants perquè, tenint-los en compte, el programa els derivi a parts específiques i que els permeti començar la formativa per aquella part del programa més adequada a la situació de partida de cadascun.

Tenir en compte aquests coneixements previs es fa més rellevant quan dissenyem mitjans i entorns de formació per a persones adultes. Diferents investigacions han posat de manifest com el fet de no preveure'ls incideix significativament en el fracàs d'aquestes experiències.

Dins aquesta perspectiva és coneguda la màxima d'Ausubel (1978):

“Si hagués de reduir tota la psicologia educativa a un sol principi, enunciarí aquest: de tots els factors que influeixen en l'aprenentatge, el més important consisteix en el que l'alumne ja sap. Esbrini's això, i ensenyi's consegüentment”.

D.P. Ausubel (1978). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo* (pàg. 6). Mèxic: Trillas.

Aquest corrent també subratlla la importància dels denominats organitzadors previs: fragments d'informació que faciliten la relació de la nova informació a

aprendre amb la informació que ja posseïm en la nostra estructura cognitiva. Amb la seva relació s'afavoreix l'aprehensió del nou material de forma significativa i no memorística.

Aquesta variable, apuntada pels psicòlegs cognitius, va ser assumida per al disseny de mitjans pels tecnòlegs de l'educació. Inicialment la van incorporar al disseny de materials impresos i, posteriorment, al d'altres mitjans més nous com el vídeo, els multimèdia i els entorns de teleformació.

Des d'aquesta teoria, es van obtenir altres elements per al disseny de mitjans: els mapes conceptuals que estan sent de gran importància en la creació de materials formatius multimèdia didàctics per a ser utilitzats a la Xarxa.

“Un mapa conceptual és una representació jeràrquica, gràfica i esquemàtica on s'organitzen les relacions significatives que s'estableixen entre els conceptes clau d'un tema o bloc de contingut; és a dir, es presenten els conceptes relacionats i organitzats jeràrquicament.”

J. Cabero; M. Gisbert (dirs.) (2002). *Materiales formativos multimedia en la red. Guía práctica para su diseño*. (pàg. 61). Sevilla: Secretariat de Recursos Audiovisuais i NNTT de la Universitat de Sevilla.

La influència de la psicologia cognitiva ha propiciat el desenvolupament d'una aproximació als mitjans en general i als informàtics en particular, com a eines intel·lectuals. Interaccionant-hi i, més específicament, a través dels seus llenguatges de programació, es desenvoluparien habilitats cognitives específiques. Com va apuntar en el seu moment Olson (1989), la intel·ligència no és només una qualitat bàsica de la ment, sinó també un producte assolit i desenvolupat per la interacció entre les estructures de la ment i les tecnologies de l'intel·lecte, entenent per aquestes els mecanismes culturals que la persona utilitza per a pensar.

Pea (1985) indica que hi ha dues formes diferents d'entendre i inserir els ordinadors en el currículum, que es concreten en dues metàfores d'utilització: d'amplificació i de reorganització. Des de la primera, s'entén el seu ús per a realitzar determinades activitats de forma més ràpida i eficaç, mentre que la segona fa èmfasi en la reestructuració del funcionament intel·lectual de l'individu. Se suposa que la intel·ligència no és només una qualitat de la ment, sinó un producte de la relació entre estructures mentals i els instruments de l'intel·lecte proporcionats per la cultura.

En el marc d'influència del corrent cognitiu i la perspectiva constructivista en la TE cal remetre's necessàriament a les aportacions realitzades, des de l'escola soviètica, en relació amb l'origen social de l'activitat psicològica superior humana i amb el paper que se li atorga a la interacció social en aquest procés. L'aportació de Vygotski i, en concret, el constructe de “zona de desenvolupament pròxim” (ZDP) referit al marge d'eficàcia de l'acció educativa, té especial interès per a la TE.

La ZDP és “[...] la distància entre el nivell de desenvolupament, determinat per la capacitat per a resoldre independentment un problema, i el nivell de desenvolupament potencial, determinat a través de la resolució d'un problema sota guia d'un adult o en col·laboració amb un altre company més capaç.”

L. Vygotski (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (pàg. 133). Barcelona: Crítica.

Web recomanada

Un exemple de la utilització dels mapes conceptuals pot observar-se en els materials que s'han produït per a la formació del professorat universitari en la utilització de les TIC o per a la formació dels professors tutors. Ambdós cursos poden trobar-se en la següent web: <http://tecnologiaedu.us.es>

Per a González i Palacios (1990, pàg. 101-103) aquesta ZDP es caracteritza per quatre aspectes generals:

1) En primer lloc, la ZDP no és una cosa que existeix en el nen, sinó que és creada mitjançant la interacció amb l'adult a través del procés d'ensenyament/aprenentatge i els instruments mediadors utilitzats.

2) La definició de la situació d'interacció, relacionada amb dues nocions bàsiques: intersubjetivitat i asimetria. Es refereixen a les diferències, inicialment existents, entre el que el nen ha d'aprendre i el que l'adult ja sap i és capaç d'ensenyar-li. Aquest procés depèn de la percepció subjectiva de l'activitat que ha de dur a terme l'estudiant.

3) La negociació de la definició aportada pel formador; perquè després de la presentació de l'activitat, aquest ha d'observar les reaccions dels estudiants, la qual cosa li permetrà revisar les definicions i tasques proposades, depenent de si poden ser massa fàcils o complexes per a l'estudiant. La "fonamentació" que es produeix en aquest procés té els traços següents: l'adult situa la tasca per sobre de les capacitats actuals del nen, de manera que això li pugui suposar un repte i, en segon terme, el nivell d'intervenció de l'adult es produeix de forma inversament proporcional al nivell de competència mostrat pel nen, exhibint-se de manera més directa quan l'alumne manca de competències per a poder resoldre les tasques encomanades i retirant-se progressivament, depenent del domini que vagi aconseguint l'estudiant.

4) El quart principi es relaciona amb el concepte de desafiament semiòtic, relacionat amb el procés descrit en el punt tercer, realitzat per l'estudiant per mitjà d'un instrument mediador com és el llenguatge.

Una de les idees més significatives que aporta aquest constructe és la de reconèixer que l'estudiant aprèn no tant quan captura i reproduïx la informació o la realitat, sinó més aviat quan és capaç de transformar-la, en un procés en què la interacció social que el subjecte desenvolupa té un paper significatiu. Aquest aspecte comporta una visió específica de l'ensenyament que implica que no sigui percebut com una diligència exclusiva de presentació d'activitats i tasques que suplanta l'activitat comprensiva que han de realitzar els estudiants, sinó més aviat com un procés d'ajuda a l'activitat constructiva que ha de realitzar cada persona, a través de la interacció i mediació social.

Aquesta zona, com ja hem dit, es refereix a la diferència entre les activitats que els subjectes són capaços de resoldre per ells mateixos i les que són capaços d'afrontar amb l'ajuda dels altres i la relació que manté amb aquests; i hauríem d'afegir-li "mitjançant instruments culturals". En aquest sentit, Vygotski (1979) indica que l'ensenyament significatiu és aquella que va més enllà del

desenvolupament específic de la persona i que possibilita el desenvolupament de les funcions que es troben en la ZPD del procés de maduració.

Són necessàries algunes matisacions: la ZPD no ha de ser percebuda com una cosa fixa i estàtica, sinó com un espai en constant evolució que anirà canviant tenint en compte l'activitat que ha de fer l'estudiant i la tasca específica que ha d'executar. Es tracta d'un espai clarament individualitzat que pot abastar dimensions diferents segons els requeriments dels estudiants i que posseeix característiques d'evolució temporal.

“La interacció dels estudiants, tant amb el professorat com amb els seus companys, és determinant per al desenvolupament d'aquesta zona, que, per si mateixa, no és suficient per a la creació d'un entorn significatiu per a l'aprenentatge. Han de donar-se també una sèrie de principis:

1. Inserir, en el màxim grau possible, l'activitat puntual que l'alumne realitza en cada moment en l'àmbit de marcs o objectius més amplis, en els quals pugui prendre significat de manera més adequada.
2. Possibilitar al màxim possible la participació dels alumnes en les distintes activitats i tasques, fins i tot si el seu nivell de competència, el seu interès o els seus coneixements resulten en un primer moment molt escassos i poc adequats.
3. Establir un clima relacional, afectiu i emocional basat en la confiança, la seguretat i l'adaptació mútua en el que tinguin cabuda la curiositat, la capacitat de sorpresa i l'interès pel coneixement de si mateix.
4. Introduir, en la mesura que sigui possible, modificacions i ajustaments específics, tant en la programació més àmplia com en el desenvolupament “sobre la marxa” de la pròpia actuació, tenint en compte la informació obtinguda a partir de les actuacions i productes parcials realitzats pels alumnes.
5. Promoure la utilització i l'aprofundiment autònom dels coneixements que estan aprenent els alumnes.
6. Establir al màxim possible relacions constants i explícites entre els nous continguts que són objecte d'aprenentatge i els coneixements previs dels alumnes.
7. Utilitzar el llenguatge de la manera més clara i explícita possible, tractant d'evitar i controlar possibles malentesos o incomprendiments.
8. Emprar el llenguatge per a recontextualitzar i reconceptualitzar l'experiència.”

Onrubia (1994). (pàg. 109-117).

A aquests “instruments” que l'estudiant pot utilitzar per a interaccionar amb el professor i amb els seus iguals, podem també incorporar-hi les possibilitats que ens ofereixen les TIC, tant les classificades, tradicionals o noves, i més encara aquestes últimes per la capacitat que posseeixen d'adaptació a les característiques dels receptors.

En aquesta línia, Salomon ha desenvolupat diferents investigacions i estudis (Salomon, Globerson i Guterman, 1989; Salomon, 1992; Salomon, Perkins i Globerson, 1992) on expressa clarament que les tecnologies, sobretot les relacionades amb el mitjà informàtic, i des del nostre punt de vista totes les interactives, poden ser utilitzades en la ZPD. El seu plantejament el trobem en la diferència que estableixen entre els mitjans i materials que treballen per nosaltres i aquells amb què, cognitivament, treballen nosaltres. En altres paraules, diferència entre la utilització intel·ligent de la tecnologia i entre la tecnologia intel·ligent. En aquesta última “[...] l'eina assumeix una part de la càrrega intel·lectual del tractament de la informació” (Salomon, Perkins i Globerson, 1992, pàg. 9).

En aquests plantejaments trobem una idea bàsica: els mitjans, materials i tecnologies, perquè afavoreixin l'aprenentatge en la ZDP, no han de concebre's com a mers presentadors d'informació que els estudiants han de capturar i reproduir. Al contrari, han de possibilitar, en la seva construcció, la creació d'entorns que afavoreixin la interacció dels estudiants, que s'ofereixin ajuda mútua i col·laborin conjuntament per a l'elaboració d'un projecte comú. Els entorns mediàtics, amb aquest propòsit, poden ser de diversa índole i anar des dels bancs d'informació, els suports simbòlics que permeten la seva manipulació, les simulacions, els paquets de construcció i les activitats directores que faciliten que els entorns proporcionin una guia, retroalimentació o canvis en la direcció de l'aprenentatge.

En aquesta perspectiva, no hem d'oblidar la significació que l'aprenentatge col·laboratiu amb les tecnologies està adquirint en els últims temps. D'acord amb Ralph i Yang (1993), aquesta forma d'aprenentatge es defineix en els termes següents:

"[...] l'intercanvi i cooperació social entre grups d'estudiants per al propòsit de facilitar la presa de decisions i/o la solució de problemes. La col·laboració entre aprenents els permet compartir hipòtesis, esmenar els seus pensaments i treballar mitjançant les seves discrepàncies cognitives."

Ralph i Yang (1993). "Beginning teachers' utilization of instructional media: A Canadian case study". *Educational & Training Technology International* (vol. 4, núm. 30, pàg. 299-318).

En línies generals, podríem considerar-lo com un procés que es produeix en grup petit de persones en què la funció docent, impulsada per una persona o un mitjà, permet que la interacció abasti una sèrie d'objectius, directament o indirectament, planificats o no planificats. Sense ànim de delimitar-los, podem especificar els següents:

- Adquisició dels objectius previstos.
- Domini dels continguts sobre els quals interaccionen.
- Desenvolupament i perfeccionament d'estratègies i tècniques de comunicació, d'intercanvi i d'acceptació d'idees.
- Els resultats aconseguits no provenen de la mera suma de treballs aïllats i individuals realitzats pels diferents membres del grup, sinó de la seva negociació i cohesió.
- Desenvolupament socioafectiu dels seus integrants.

Els avantatges que se li han concedit a l'aprenentatge col·laboratiu són diversos: des de la transformació de les actituds dels alumnes cap als continguts treballats, fins a l'augment del rendiment, i també l'ampliació d'habilitats socials

en els participants. L'avanç de les noves tecnologies està permetent la creació d'entorns telemàtics que faciliten aquest tipus de treball entre els participants.

En un altre sentit, Salomon (1974, pàg. 405) concep els mitjans com el resultat de la interacció de tres elements: el sistema simbòlic, el missatge i la tecnologia de transmissió; l'element clau d'aquesta interacció és el sistema simbòlic. De manera que entorn d'aquest i de les interaccions que estableixen amb l'estructura cognitiva del subjecte desenvoluparà un model conceptual per a la justificació, disseny i utilització dels mitjans didàctics.

Les aportacions de Salomon les podem concretar en tres grans teories explicatives del funcionament cognitiu dels mitjans:

- a) La de la suplantació.
- b) La de l'esforç mental invertit pels subjectes (AIME).
- c) I la de la transferència cognitiva a través dels mitjans.

a) Des d'aquest punta de vista, es posa de manifest la importància dels sistemes simbòlics dels mitjans, no tant per les seves possibilitats expressives, sinó per la funció que compleixen com a elements mediacionals de destreses i operacions mentals dels subjectes (Salomon, 1974a i b). D'acord amb això, Salomon es refereix a la **suplantació** com a realització, per mitjà d'un codi extern, de l'operació mental que ha de portar a terme el subjecte per a la integració dels missatges presentats en la seva estructura cognitiva. Com més gran sigui l'isomorfisme entre el codi extern i l'intern, més facilitador de l'aprenentatge serà i: "[...] en la mesura on ell suplanta obertament, o simula, una operació intel·lectual que el nen hauria d'aplicar, però que ell no domina encara, un element simbòlic pot servir de model i pot ser imitat per fer arribar una facultat" (Salomon, 1981, pàg. 87).

b) La seva teoria de l'**esforç mental** o AIME (*amount of invested mental effort*, Salomon, 1981) va ser formulada per explicar de quina manera el subjecte, com a processador actiu i constructiu d'informació que és, condiona amb les seves actituds i predisposicions cap a les TIC la interacció que estableix amb aquestes. Des d'aquest punt de vista, la qualitat de la interacció dependrà no tant del mitjà en si mateix i del seu disseny, sinó de l'esforç mental que el subjecte inverteixi en la interacció amb el mitjà.

Per exemple, sabem que les nostres actituds cap al mitjà imprès i televisiu són clarament diferents. Es podria pensar que aprendre mitjançant la televisió resulta fàcil i requereix poca inversió d'esforç mental. En el cas del material imprès, al contrari, pensem que és un mitjà difícil per a aprendre i que requereix més inversió en esforç mental. La qüestió és que si aprenem més del mitjà imprès, no és tant pel mitjà en si, sinó per l'esforç mental que invertim en el processament de la informació que ens ofereix, encara que no ocorre el mateix amb l'actitud inicial que tenim cap al mitjà televisiu, on, en pensar que exigeix poca demanda cognitiva, invertim poc esforç i obtenim menors resultats d'aprenentatge. El procés es pot modificar quan, per exemple, un estudiant sap que els continguts d'un programa de televisió seran objecte d'examen. En conseqüència, es modifica l'actitud inicial cap al mitjà televisiu.

El plantejament de suplantació...

... suposa que en el disseny dels mitjans els interessos i la manipulació dels elements simbòlics no s'han de produir en funció del seu impacte estètic, sinó buscant i facilitant relacions amb l'estructura cognitiva del subjecte.

Bibliografia recomanada

Hem realitzat algunes investigacions sobre la teoria de Salomon que poden observar-se en els següents treballs:

J. Cabero (1989). *Tecnología Educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona: PPU.

J. Cabero i altres (1993). "Esfuerzo mental y percepciones sobre la televisión/vídeo y el libro. Replicando un estudio de Salomon". *Bordón* (vol. 2, núm. 45, p. 143-153).

Salomon, a partir de diferents estudis, discrimina dos tipus bàsics d'efectes cognitius en la interacció que establim amb les tecnologies: efectes cognitius "amb" i "de" la tecnologia. Els primers són conseqüència de l'ajuda rebuda per una persona per l'acompanyament d'una tecnologia, els segons són resultat de l'exposició aquestes tecnologies, però aquesta vegada durant un cert temps.

Aquesta diferenciació el porta a assenyalar les possibilitats que les tecnologies tenen per a desenvolupar determinades destreses cognitivament i posteriorment transferir-les a altres contextos. Entén per transferència que "[...] una cosa apresada en un context ha estat utilitzada d'ajuda en un altre" (Perkins i Salomon, 1989, pàg. 22) i assumeix, al mateix temps, que la transferència va més enllà de l'aprenentatge ordinari, en el qual les destreses o coneixement en qüestió han de viatjar a un altre context. Així, discrimina dos camins pels quals es pot desenvolupar la transferència: camí "baix" i camí "alt". La via baixa es caracteritza per la repetició i la pràctica insistent d'una activitat en diferents situacions, la qual cosa permet un domini automàtic de l'habilitat, i la transferència a situacions semblants on van ser adquirides de forma inconscient i automàtica. La segona, es caracteritza per la captura dels elements significatius del material i la seva descontextualització per poder aplicar-se i estendre's a situacions noves. Implica la inversió de més despeses cognitives, és a dir, de més inversió d'esforç mental i, per tant, el processament conscient.

Els efectes "amb" i "de" la tecnologia seran de gran transcendència en la justificació de la incorporació de les tecnologies a situacions d'ensenyament. En primer lloc, per a assumir que les tecnologies compleixen funcions més significatives que les de mer vehicle d'informació. En realitat, són eines cognitives que ens ajuden, i faciliten l'execució de determinades tasques cognitives que hem de realitzar. Poden servir d'ajuda en la nostra capacitat d'aprendre i resoldre problemes.

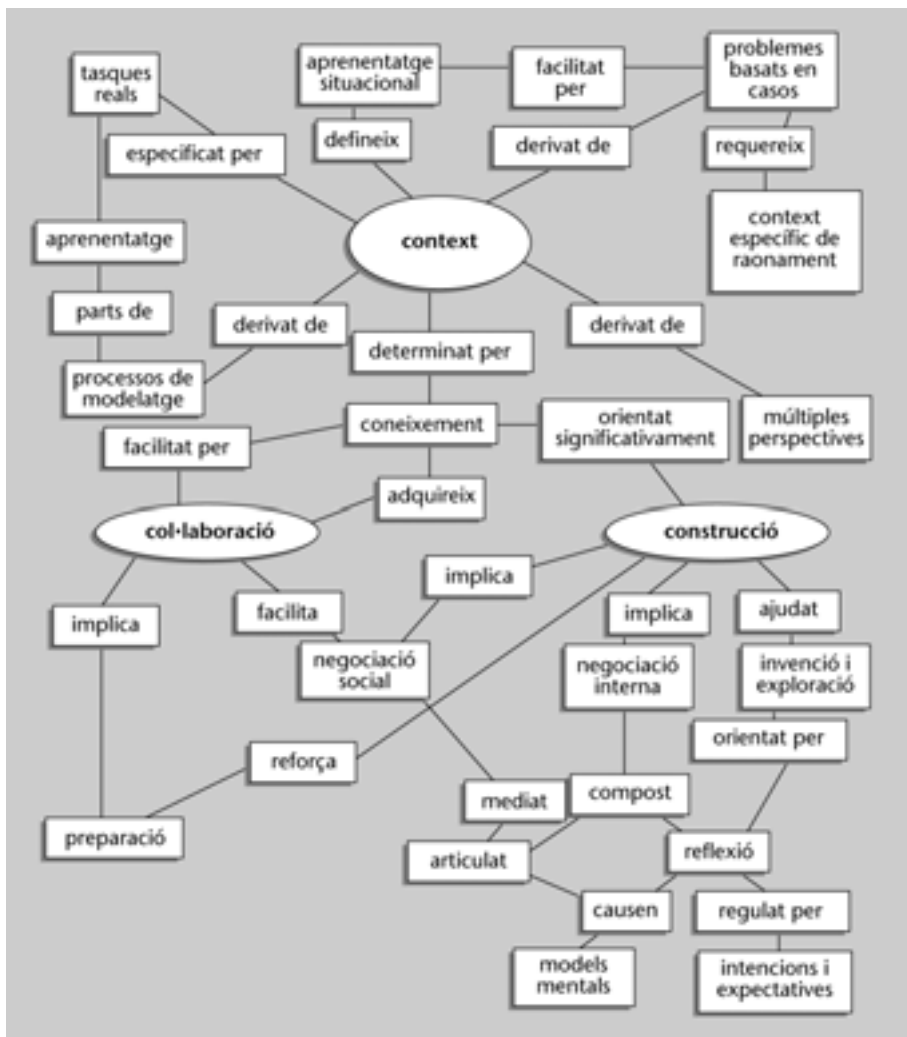
Des d'aquesta perspectiva, s'apunta que aquest procés pot produir-se de dues formes diferents: la interacció amb la tecnologia ens pot ajudar a resoldre activitats amb més precisió i rapidesa, desapareixent el seu efecte a continuació sense que sigui interioritzat en el nostre repertori cognitiu, o bé pot transformar les nostres habilitats cognitives, de manera que, encara que deixem de treballar amb la tecnologia, en la interacció hagi modelat la nostra capacitat.

Des de la perspectiva constructivista, s'assumeix que la persona no és només un processador actiu d'informació, sinó també un constructor del coneixement, segons la seva experiència i coneixements previs, les actituds i creences que tingui cap als continguts, mitjans, materials i missatges amb què interacciona. En aquest sentit, s'han de tenir en compte una sèrie de principis:

- Oferir als estudiants múltiples representacions de la realitat perquè, d'aquesta manera, puguin percebre la seva complexitat. Les representacions han de correspondre amb tasques autèntiques i veraces, és a dir, contextualitzades en ambients realistes.
- L'ensenyament ha de partir d'experiències i situacions reals que permetin tant la seva posterior transferència, com la percepció de la complexitat del món real. L'aprenentatge es construeix a partir de l'experiència.

- Establir com a principi de referència no la reproducció del coneixement, sinó la seva construcció. En aquest sentit, la motivació es converteix en un element d'alt valor per a assolir l'aprenentatge significatiu.
- Negociar les metes i objectius instruccionals, no imposar-los. Això ens porta a assumir que poden donar-se interpretacions diferents de la realitat, segons les construccions individuals que puguin realitzar els mateixos estudiants. En aquest sentit, el professor, més que presentador sempre expert es converteix en col·laborador.
- Fomentar el desenvolupament de pràctiques reflexives, de manera que els estudiants centrin les tasques d'aprenentatge i l'anàlisi dels continguts en identifications i principis únics. Enfront de la memorització dels fets es persegueix la connexió entre si, mitjançant la seva investigació.
- Assumir com a principi de treball la construcció col·laborativa del coneixement a través de la negociació social dels participants en el procés de la instrucció.
- La tecnologia no sols exerceix funcions de presentació i exercitació o pràctica, sinó una diversitat de funcions que van des de la comunicació, a la possibilitat d'expressió i elaboració de documents expressius; el seu paper més significatiu és la creació d'entorns diferenciats i específics per a l'aprenentatge.
- L'error es converteix en un element significatiu per a l'autovaloració del procés realitzat, que permet al mateix temps la reflexió per a la millora dels resultats.
- Igual que la instrucció, l'avaluació ha de basar-se en múltiples perspectives.
- Els criteris d'avaluació que s'assumeixin han de respondre menys a principis de criteri-norma o criteri-referència. No tots els objectius seran interpretats de la mateixa manera pels estudiants. En conseqüència, l'avaluació i les tècniques i instruments que s'hi utilitzin han de percebre's menys com a element de control i més com a element d'autoanàlisi.

També des d'aquesta perspectiva s'han proposat diferents dissenys instruccionals, com el formulat per Jonassen (1994, pàg. 36) que, a diferència dels formulats des de la teoria conductista, són més flexibles i oberts. Des d'aquests nous plantejaments s'assumeix que el coneixement de la realitat per part del subjecte que aprèn s'obté no de forma abstracta, sinó recolzant-se en la seva pròpia forma d'interpretar la realitat, tenint en compte els coneixements previs que té, les seves expectatives, experiències i opinions.



Camp d'operacions del disseny constructivista (Jonassen, 1994)

Aquestes propostes de disseny suggereixen la possibilitat d'oferir als subjectes una galàxia de TIC, no sols perquè siguin utilitzades com a transmissores d'informació, sinó per a crear i potenciar amb aquests entorns diferenciats per a l'aprenentatge.

Davant de propostes rígides que portin a l'usuari a seguir necessàriament un recorregut preestablert i la realització d'activitats en un ordre preconfigurat, aquest punt de vista concep els entorns telemàtics de formació de manera que sigui l'usuari el que s'introdueixi en l'entorn i, mitjançant una navegació lliure, determinada per les seves expectatives i coneixements previs, construeixi significativament el seu coneixement.

Així doncs, les influències que està tenint en l'actualitat la psicologia sobre la TE són distintes i hi incideixen en aspectes també distintes: la **psicologia de la Gestalt** aporta criteris per al disseny visual dels materials formatius i la seva organització adequada per a dirigir l'atenció dels subjectes cap al "nucli semàntic" de la imatge, és a dir, cap a la seva part més significativa i important. No considerar els principis com els de direcció pot fer que la percepció es dirigeixi cap a parts no significatives, parlant des d'un punt de vista conceptual, i

Des de la psicologia de la Gestalt...

... s'han aportat principis per al disseny dels continguts com els d'equilibri, forma, volum, punt, línia o color que haurien de formar part de plans de formació per a l'alfabetització icònica o visual. No podem oblidar la importància dels principis emanats d'aquest corrent psicològic, per a l'organització de materials audiovisuals i multimèdia que atreguin i mantinguin l'atenció.

fins i tot que es dirigeixi, de forma inconscient, a l'exterior de l'espai visual. Resulta cada vegada més important tenir en compte aquests aspectes en la narrativa multimèdia, ja que el lloc on ubiquem els "icones" i "símbols" de navegació facilitarà la seva localització i propiciarà tipus específics de navegació. Com ens assenyala Moreno (2002, pàg. 115): "Els autors hipermèdia recorreran a distintes combinacions tipogràfiques, icòniques i simbòliques per a aconseguir una comunicació fluida amb els receptors".

Les aportacions realitzades pels **conductistes** respecte a la significació del reforç com a variable determinant per a l'adquisició de conductes encara estan presents en el disseny de mitjans. Alguns materials multimèdia educatius que reforcen constantment la resposta encertada són un exemple d'aplicació d'aquests principis al seu disseny.

En l'actualitat, els corrents psicològics **cognitius** i la concepció **constructivista** estan sent fonts de desenvolupament de la TE per la significació que donen al subjecte com a processador actiu de la informació. Des d'aquests corrents, s'han formulat dissenys instruccionals que tenen en compte, no sols les característiques i condicions dels continguts i els aprenentatges que es desitgen aconseguir, sinó que, al mateix temps, assumeixen que els estudiants són subjectes cognitivament actius amb coneixements previs que no sols adquireixen informació, sinó que, per l'acció educativa, transformen les seves estructures cognitives en l'aprenentatge entès com a activitat social. Aquest últim aspecte, amb la utilització de les noves tecnologies de la informació, està fortament assumit per la TE. Les possibilitats que ofereixen les TIC per a la creació d'entorns flexibles per a l'aprenentatge, en què l'alumne decideix el moment, el lloc i el tipus de codi amb el qual vol interaccionar, permeten desenvolupar eines telemàtiques que faciliten l'aprenentatge col·laboratiu i cooperatiu, independent del lloc en què es trobin els participants.

Des d'aquesta perspectiva, les TIC s'observen no sols com a instruments transmissors d'informació, sinó també com a eines de l'intel·lecte que, en interacció amb aquelles, permeten analitzar i comprendre la realitat, representar i expressar els nostres coneixements, i possibiliten l'expansió de les nostres funcions i habilitats intel·lectuals per a adquirir noves competències cognitives.

Des de les aportacions del corrent cognitiu a la TE s'assumeix un cert paral·lisme entre la ment humana i les TIC, entenent que ambdues utilitzen sistemes simbòlics específics per al processament de la informació. Des d'aquest punt de vista, es considera la capacitat dels mitjans de facilitar operacions cognitives a partir dels seus sistemes simbòlics, també quan els subjectes, bé per la seva edat, grau de maduració o dèficit específic, no són capaços de realitzar-les. En aquest sentit, les TIC es converteixen en instruments de potenciació, impulsors d'habilitats cognitives.

Webs recomanades

Eines tecnològiques que es basen en aquest concepte de l'aprenentatge col·laboratiu són les següents:

- BSCW (<http://bscw.gmd.de>)
- Forum-Matrix (<http://www.foruminc.com/>)
- Group.lounge (<http://grouplounge.net/>)
- Teamwave (<http://www.teamwave.com>).

4.1.3. Aportacions des de les tecnologies de la informació

El disseny de situacions mediades d'aprenentatge és el camp d'actuació de la TE. En la seva evolució històrica, les TIC havien ocupat una parcel·la important per a la seva concreció. És lògic, doncs, considerar les TIC com a font de fonamentació significativa i tradicional, que, a més a més, últimament està creixent per la major presència de mitjans i instruments de comunicació en la nostra societat.

La incorporació de les TIC a la formació i comunicació ha vingut marcada per la seva aparició al terreny industrial i comercial.

Primer trobem les imatges impreses, després les imatges en suport filmina i diapositiva, posteriorment els programes radiofònics, més tard encara els cassets d'àudio, després el cinema..., i així successivament fins a arribar a les últimes tecnologies que tenim a la nostra disposició: Internet, DVD, realitat virtual, etc. En la seva evolució i com a conseqüència, entre altres motius, del pas dels mitjans analògics als digitals, les tecnologies són cada vegada més potents, ofereixen més possibilitats i són més amigables per a l'usuari.

Quan les TIC s'han incorporat a la formació, ens hem trobat amb un cert desfament entre les tecnologies que tenien presència en la societat en general i les que anaven arribant al món acadèmic, sobretot en els nivells inicials de formació. D'altra banda, un dels reptes que planteja la situació actual és que molts cops els alumnes disposen de més capacitat i experiència tecnològica que la que pot oferir el mateix centre de formació o els seus agents educatius directes. Aquest desfament, amb relació a les últimes tecnologies que estan sorgint en la nostra societat, alguns cops ha estat bastant preocupant.

Aquesta extracció externa també ha suposat un problema addicional: la majoria dels mitjans han estat dissenyats i elaborats per a altres contextos i fins. En aquest sentit, encara que no sempre s'ha produït, ha estat necessària certa adaptació dels centres educatius als mitjans, que en alguns casos ha comportat problemes d'integració.

Aquesta forta influència dels mitjans de comunicació en la TE ha portat que aquesta hagi exercit amb facilitat posicions excessivament instrumentals, manejades pel poder i la transcendència de la potència tecnològica i l'estètica dels seus sistemes simbòlics. D'aquí que moltes anàlisis, més que centrar-se en el seu disseny i ús educatiu, s'han dirigit a la seva construcció tècnica, oblidant que això seria objecte de la tecnologia de la informació i no de la TE.

En l'actualitat, en l'auge de les TIC, l'espai central de la TE, tant per les publicacions que estan apareixent com pels desenvolupaments que s'estan plantejant, està sent ocupat pels productes multimèdia i la telemàtica. Aquestes tecnologies han aconseguit una forta presència en el sector de la formació ocupacional i empresarial, on els multimèdia, els simuladors, els entorns telemàtics i les videoconferències estan adquirint un paper significatiu per a la capacitació i la readaptació dels treballadors. Podríem dir que les TIC estan influïnt en el món laboral, ocupacional i empresarial de tres formes clarament diferents:

- a) La creació i la generació de noves ocupacions i professions.
- b) La potenciació de noves formes de treballar i desenvolupar l'activitat laboral amb la creació de nous contextos laborals, com el teletreball.
- c) La potenciació de noves formes d'atendre la formació laboral i ocupacional dels individus.

El 1992, l'OCDE cridava l'atenció respecte a com, en les societats postindustrials més del 60% dels treballadors situarà la seva activitat laboral en activitats relacionades amb el tractament, maneig, disseny i distribució de la informació. Per a això, no hi ha cap mena de dubte, seran necessàries les TIC. Dins aquests entorns professionals i ocupacionals, més enllà del seu impacte en la gestió i administració empresarial, les TIC permetran produir diferents aspectes: realitzar una educació més individualitzada i adaptada a les característiques i necessitats dels individus, posar a disposició dels subjectes "formació en el moment en què es necessita", fer-la més flexible, realitzar una formació, basada i recolzada clarament en tecnologies diferents, accessible, a distància, interactiva i ampliable a diferents escenaris, que aniran des dels centres educatius tradicionals fins a les empreses i els mateixos domicilis.

Activitats

1. Consulteu diversos manuals i obres de referència de TE i analitzeu les diferents definicions que es proposen, intenteu agrupar-les en diferents categories i feu-ne un resum.
2. Analitzeu la concepció de la TE “en” l’educació i “de” l’educació i proposeu alguns elements que puguin ser comuns a ambdues concepcions.
3. Localitzeu a Internet diferents articles i documents que es refereixin a la TE.
4. Analitzeu les pàgines web de diferents professors que imparteixen les assignatures de *Tecnologia Educativa* i *Noves tecnologies aplicades a l’educació*, analitzeu els programes d’estudis i identifiqueu, a partir d’aquests, la concepció que posseeixen de la TE.
Nota: les pàgines web es poden veure a la zona de la biblioteca virtual de la pàgina del grup de Tecnologia Educativa de la Universitat de Sevilla (<http://tecnologiaedu.us.es>).
5. Feu una síntesi de les aportacions fonamentals que s’han realitzat des de la psicologia a la TE, donant especial insistència en les influències actuals més significatives.
6. Amplieu la llista de perturbacions que s’ofereixen en el mòdul respecte a les que es poden donar en el camp de la comunicació educativa i per a tots els agents.
7. Quines aportacions des de la psicologia poden ser més significatives per a justificar el disseny i la utilització de mitjans en l’ensenyament?
8. Quines relacions poden donar-se entre la Didàctica i l’Organització Escolar i la TE?
9. En aquest mòdul hem presentat un exemple en què les eines informàtiques poden ser utilitzades per a provocar efectes “de” i “amb” les tecnologies. Podríeu posar un altre exemple?

Exercicis d’autoavaluació

1. La tecnologia pot considerar-se com l’aplicació per l’aplicació i és independent dels contextos socioculturals en els quals es va crear.
 - a) Verdader.
 - b) Fals.
 - c) Depèn de la tecnologia concreta de què parlem.
 - d) Depèn de l’aplicació que fem de la tecnologia.
2. Acabeu la frase: Les tecnologies no són només diferents pel seu procés d’aplicació, sinó fonamentalment...
3. A quin corrent s’oposa fonamentalment el moviment “Ciència, Tecnologia i Societat”?
4. Assenyaleu algunes de les característiques més significatives del moviment CTS.
5. Podríeu aportar almenys tres mites que han imperat en la nostra cultura sobre la tecnologia?
6. Expliqueu breument per què una de les característiques més significatives de la societat de la informació és l’aplicació de les TIC.
7. Indiqueu si les eines de comunicació que us presentem a continuació ofereixen una modalitat de comunicació sincrònica o asincrònica.

Videoconferència	
Correu electrònic	
Debats telemàtics	

8. Quins tres grans objectius persegueix el pla “eEurope2002” de la Unió Europea?
9. Les característiques tècniques i estètiques dels mitjans per si mateixes justifiquen la seva incorporació a l’ensenyament?
 - a) Depèn de la situació educativa.
 - b) Sempre.
 - c) Mai.
 - d) Depèn de l’edat de l’estudiant.

10. Per què podríem dir que Comenio va ser un dels propulsors de la TE?
11. La tecnologia “en” l’ensenyament es refereix a una aplicació sistemàtica i de disseny de la TE.
a) Vertader.
b) Fals.
12. En quina línia enquadraríeu la definició de la TE següent? “... un mitjà que permet organitzar, comprendre més fàcilment i manejar les múltiples variables d’una situació d’ensenyament-aprenentatge amb el propòsit d’augmentar l’eficàcia d’aquest procés en un sentit ampli.”
a) Instrumental recolzada en els mitjans.
b) Sistemica.
c) Psicològica.
13. La TE és una manera sistemàtica de dissenyar, portar a la pràctica i avaluar el procés total d’ensenyament-aprenentatge, en termes d’objectius específics, basada sobre la investigació sobre l’aprenentatge i comunicació, i mitjançant l’ocupació d’una combinació de recursos humans i tècnics per aconseguir un ensenyament eficaç. S’enquadraria dins una visió de tecnologia “en” l’educació?
a) Vertader.
b) Fals.
14. Quin seria en l’actualitat el camp bàsic d’aplicació i desenvolupament de la TE en el nostre context?
15. Una de les fonts de fonamentació tradicional de la TE, són els estudis sobre “Ciència Tecnologia i Societat”.
a) Vertader.
b) Fals.
16. D’acord amb el model de comunicació de Munari, les perturbacions només es donen en l’emissor.
a) Vertader.
b) Fals.
17. Qui va ser l’autor que va proposar un model per a analitzar les funcions de comunicació?
a) Schramm.
b) Munari.
c) Shannon.
d) Jakobson.
18. Quina és una de les concrecions més significatives de la psicologia conductista a la TE?
19. La teoria de l’esforç mental invertit o AIME va ser formulada per:
a) Salomon.
b) Bruner.
c) Wittrock.
d) Clark.
20. Com són concebuts els mitjans i les TIC des de la perspectiva cognitiva de l’educació?
a) Elements transmissors d’informació.
b) Elements motivacionals.
c) Eines intel·lectuals.
d) Eines constructores d’informació.
21. La TE té el seu camp d’aplicació exclusivament en els entorns escolars formals:
a) Vertader.
b) Fals.
22. Assenyalau tres tecnologies de la informació i comunicació que tinguin actualment força presència en el sector industrial.

Solucionari

1. b)

2. Per la natura dels objectes amb què treballa.

3. Determinisme tecnològic.

4. Algunes de les característiques més significatives serien:

- S'ofereix la idea que tota innovació tecnològica neix en un context social específic.
- No s'admet la independència de la tecnologia de la societat.
- Es rebutjarà la imatge tradicional que es té de la tecnologia com a ciència aplicada.
- En comptes d'una concepció d'enginyeria de la tecnologia, s'ofereix una concepció més sociològica i humanística.

5. Alguns dels mites són:

- Neutralitat de les tecnologies.
- Les tecnologies com a elements democratitzadors.
- Autonomia de les màquines.
- Rebel·lió de les màquines.
- Cultura deshumanitzant i alienant.
- Mite de la transferència de la tecnologia.
- L'existència d'una única tecnologia.

6. Les TIC s'han convertit en eines bàsiques de desenvolupament d'aquesta societat. El seu impacte està arribant a tots els sectors, des del cultural, a l'econòmic i polític. S'està donant una forta relació entre el nivell d'impacte d'aquestes tecnologies i el nivell de desenvolupament de la societat, que estan obligant a desenvolupar nous models de comunicació, comportament social i estratègies de formació.

7.

Videoconferència	C. sincrònica.
Correu electrònic	C. asincrònica.
Debats telemàtics	C. asincrònic

8. Els tres objectius fonamentals que persegueix el Pla "eEurope 2002" són:

1. Una Internet més ràpida, barata i segura. Accés a Internet més ràpid i barat, una Internet més ràpida per a investigadors i estudiants, xarxes segures i targetes intel·ligents.
2. Invertir en les persones i en la formació: accés de la joventut europea a l'era digital, treballar dins una economia basada en el coneixement, participació de tots en l'economia basada en el coneixement.
3. Estimular l'ús d'Internet. Accelerar el comerç electrònic, l'administració en línia: oferir accés electrònic als serveis públics, la sanitat en línia, continguts digitals per a les xarxes mundials, sistemes de transport intel·ligent.

9. c)

10. Pel valor que li concedeix a les imatges perquè els nens aprenguin, i la creació de mitjans específics per portar a terme aquesta activitat professional.

11. b)

12. b)

13. b)

14. El disseny, l'anàlisi, l'aplicació i l'avaluació de mitjans i de situacions mediades d'aprenentatge.

15. b)

16. b)

17. d)

18. L'ensenyament programat.

19. a)
 20. c)
 21. b)
 22. Videoconferència, multimèdia i entorns de teleformació.

Glossari

comunicació *f* Procés que es desenvolupa entre subjectes que disposen d'algun tipus de convenció i que mitjançant la seva utilització intercanvien alguna cosa, indiferentment de la situació espaciotemporal de cadascun d'ells.

comunicació asincrònica *f* Comunicació realitzada entre un emissor i un receptor en temps diferent.

comunicació sincrònica *f* Comunicació realitzada entre un emissor i un receptor en el mateix temps.

disseny de la instrucció *m* Planificació de l'acció didàctica, en què es tenen en compte tots els elements que intervenen durant el procés.

eEurope2002 *m* Projecte de la Unió Europea per a fomentar la inclusió en la societat de la informació als estats membres.

mitjans d'ensenyament *m pl* Elements curriculars que pels seus sistemes simbòlics i estratègies d'utilització propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives en els subjectes, en un context determinat, facilitant i estimulant la intervenció mediada sobre la realitat, la captació i comprensió de la informació per l'alumne i la creació d'entorns diferenciats que propiciïn els aprenentatges.

Moviment Ciència, Tecnologia i Societat *m* Moviment des del qual es rebutja la imatge tradicional que es té de la tecnologia. Es defineix, per tant, com una concepció humanística i sociològica enfront de la tecnologia.

tecnologia educativa *f* Disciplina de la Didàctica i Organització Escolar que ha tingut definicions simples que s'assemblen a la incorporació de qualsevol tecnologia audiovisual, informàtica, telemàtica o globalitzant, que s'assemblen amb el disseny de la instrucció. En l'actualitat s'assembla amb el disseny de situacions mediades d'aprenentatge; és a dir, el disseny, la utilització i avaluació de mitjans aplicats a l'ensenyament.

Bibliografia

AECT (1977). "Third century imperative: Excellence in education". *Audiovisual Instruction* (vol. 6, núm. 22, pàg. 22-36).

Aguaded, I.; Pérez, A. (2003). *Educación en medios de comunicación*. <http://tecnologiaedu.us.es>

Alonso, C. (1995). "La Tecnología Educativa en los noventa: inquietud en la mirada". A: C. Alonso (coord.). *La Tecnología Educativa a finales del siglo XX: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas* (pàg. 103-113). Barcelona: Universidad de Barcelona.

Area, M. (2002). *Manual de estudio. Tecnología Educativa*. La Laguna: Universidad de La Laguna.

Ausubel, D.P. (1978). *Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo*. Mèxic: Trillas.

Bates, A.W. (2001). *Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios*: Barcelona: Gedisa.

Bautista, A. (2001). "Desigualdades sociales, nuevas tecnologías y política educativa". A: M. Area (coord.). *Educación en la sociedad de la información* (pàg. 179-213). Bilbao: Desclée.

Bautista, A.; Alaba, C. (1997). "¿Qué es la tecnología educativa?: autores y significados". *Pixel-Bit. Revista de medios y educación* (núm. 9, pàg. 51-62).

Broncano, F. (1989). "Las posibilidades tecnológicas, una línea de demarcación entre ciencia y tecnología". *Arbor* (núm. 507, pàg. 47-69).

Bunge, M. (1985). *Pseudociencia y ideología*: Madrid: Alianza.

- Cabero, J.** (1989). *Tecnología Educativa: utilización didáctica del vídeo*. Barcelona: PPU.
- Cabero, J.** (2001). *Tecnología Educativa. Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Barcelona: Paidós.
- Cabero, J.; Gisbert, M.** (2002). *Materiales formativos multimedia en la red. Guía práctica para su diseño*: Sevilla: Secretariado de Recursos Audiovisuales de la Universidad de Sevilla.
- Cabero, J.** i altres (1993). "Esfuerzo mental y percepciones sobre la televisión/vídeo y el libro. Replicando un estudio de Salomon". *Bordón* (vol. 2, núm. 45, pàg. 143-153).
- Cabero, J.** i altres (1994). "La formación inicial de los profesores en medios audiovisuales". A: Blázquez, F. i altres (coords.). *En Memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación* (pàg. 357-370). Sevilla: Alfar.
- Chadwick, C.** (1975). *Tecnología educacional para el docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Chadwick, C.** (1985). "Los actuales desafíos para la Tecnología Educativa". *Medios Audiovisuales + Vídeo* (141, pàg. 14-19).
- Clarke, M.** (1982). "¿Tecnología aplicada a la educación o Tecnología Educativa?". *Perspectivas* (vol. 3, núm. XII, pàg. 337-348).
- Colom, A.J.** (1986). "Pensamiento tecnológico y teoría de la educación". A: J.L. Castillejo i altres. *Tecnología y Educación* (pàg. 13-30). Barcelona: Ceac.
- Cutcliffe, S.** (1990). "Ciencia, tecnología y sociedad". A: M. Medina; J. Sanmartín (ed.). *Ciencia, tecnología y sociedad* (pàg. 20-41). Barcelona: Anthropos.
- Decote, G.** (1979). *La enseñanza programada*. Barcelona: Teide.
- Dirección de Investigación y Comunicación Educativa** (1993). "Tecnología Educativa: apuntes sobre su campo de acción". *Tecnología y comunicación educativas* (núm. 21, pàg. 3-18).
- Ely, D.** i altres (1992). *Trends in educational technology*. Syracuse: Clearinghouse on Information Resources.
- Gagné, R.** (1974). "Educational technology and the learning process". *Educational Researcher* (vol. 1, núm. 3, pàg. 3-9).
- Gallego, M.J.** (1996). *La tecnología educativa en acción*. Granada: Force.
- Gates, B.** (1995). *Camino al futuro*. Barcelona: McGraw-Hill.
- González, M.** i altres (1994). "Las concepciones de la tecnología". *Arbor* (núm. 585, pàg. 124-145).
- González, M.I.** i altres (1996). "El estudio social de la ciencia y la tecnología". A: González, M.I. i altres. *Ciencia, tecnología y sociedad* (pàg. 17-185). Madrid: Technos.
- Green, E.J.** (1965). *El proceso del aprendizaje y la instrucción programada*. Buenos Aires: Troquel.
- Harasim, L.** i altres (2000). *Redes de aprendizaje. Guía para la enseñanza y el aprendizaje en red*. Barcelona: Gedisa.
- Hlynka, D.; Nelson, B.** (1985). "Educational technology as metaphor". *Programmed Learning and Educational Technology* (vol. 1, núm. 22, pàg. 7-14).
- Jonassen, D.H.** (1991). "Hypertext as instructional design". *ETR&D* (vol. 1, núm. 39, pàg. 83-92).
- Jonassen, D.H.** (1994). "Thinking technology". *Educational Technology* (vol. 4, núm. 34, pàg. 34-37).
- Joyanes, L.** (1997). *Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital*. Madrid: McGraw-Hill.
- Joyce, B.; Weil, M.** (1985). *Modelos de enseñanza*. Madrid: Anaya.

- Mager, R.** (1973). *Formulación operativa de objetivos didácticos*. Madrid: Marova.
- Marchesi, A.; Martín, E.** (1991). "Lo que dice el MEC sobre materiales". *Cuadernos de Pedagogía* (núm. 194, pàg. 46-49).
- Martínez, F.** (1999). "¿Adónde vamos con los medios?". A: Cabero, J. (coord.). *Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XX* (pàg. 197-208). Múrcia: Diego-Marín.
- Masterman, L.** (1993). *La enseñanza de los medios de comunicación*. Madrid: La Torre.
- Munari, B.** (1980). *Diseño y Comunicación visual*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Munford, L.** (1969). *El mito de la máquina*. Buenos Aires: Emecé.
- Munroe, W.** (1941). *Encyclopedia of educational research*. Nova York: MacMillan.
- Negroponte, N.** (1995). *El mundo digital*. Barcelona: Bruguera.
- Noras, S.; Minc, A.** (1980). *La información de la sociedad*. Barcelona: Fondo de Cultura Económica.
- Olson, D.R.** (1989). "El ordenador como instrumento de la mente". *Comunicación, Lenguaje y Educación* (núm. 2, pàg. 51-57).
- Owens, L.** (1989). "Cooperación en el aula". A: T. Husen; T. Postletwaite (eds.). *Enciclopedia Internacional de Educación* (pàg. 937-941). Madrid: Vicens-Vives.
- Pea, R.** (1985). "Beyond amplification: using the computer to reorganize mental functioning". *Educational Psychologist* (vol. 4, núm. 20, pàg. 167-182).
- Pérez García, A.** (1997). *Proyecto docente de Tecnología Educativa*. Universitat de Les Illes Balears (document no publicat).
- Postman, N.** (1994). *Tecnópolis. La rendición de la cultura a la tecnología*. Barcelona: Círculo de Lectores.
- Prendes, M.P.** (1998). *Proyecto docente de Tecnología Educativa*. Universidad de Murcia (document no publicat).
- Quintanilla, M.A.** (1989a). *Tecnología: Un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.
- Ralph, E.G.; Yang, B.** (1993). "Beginning teachers' utilization of instructional media: A Canadian case study". *Educational & Training Technology International* (vol. 4, núm. 30, pàg. 299-318).
- Ramírez Orellana, E.** (1996). "La evolución de las concepciones de la tecnología educativa en el desarrollo de currículum". *Revista de Educación* (núm. 309, pàg. 335-349).
- Rodríguez Diéguez, J.L.** (1977). *Las funciones de la imagen en la enseñanza. Semántica y Didáctica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rodríguez Diéguez, J.L.** (1982). "La tecnología educativa en los ICES". *Studia Paedagógica* (núm. 9, pàg. 43-56).
- Rodríguez Diéguez, J.L.** (1994). "Nuevas tecnologías para la educación". A: F. Blázquez i altres (coords.). *En memoria de José Manuel López-Arenas. Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación* (pàg. 11-23). Sevilla: Alfar.
- Romiszowski, A.** (1981). *Designing Instructional Systems*. London: Kogan Page.
- Saettler, P.** (1968). *A History of instructional technology*. Nova York: McGraw Hill.
- Saettler, P.** (1978). "The roots of educational technology". *Programmed learning and Educational Technology* (vol. 1, núm. 15, pàg. 7-15).
- Saettler, P.** (1991). *The evolution of American Educational Technology*. Sacramento: Libraries Unlimited.

- Salinas, J.** (1998). "Redes y educación: tendencias en educación flexible y a distancia". A: R. Pérez (coord.). *Educación y tecnologías de la comunicación*. Oviedo: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo.
- Salinas, J.** (2002). "Modelos flexibles como respuesta de las universidades a la sociedad de la información". *Acción Pedagógica* (vol. 1, núm. 11, pàg. 4-13).
- Salomon, G.** (1974a). "What is learned and how it is taught: the interaction between media, message, task and learner". A: D.R. Olson (ed.). *Media and symbol, the forms of expression, communication and education* (pàg. 383-406). Chicago: University of Chicago Press.
- Salomon, G.** (1974b). "Internalization of filmic schematic operations in interaction with learner's aptitudes". *Journal of Educational Psychology* (vol. 4, núm. 66, pàg. 499-511).
- Salomon, G.** (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. Londres: Jossey-Bass.
- Salomon, G.** (1983a). "Televisió watching and mental effort: a social psychological view". A: J. Bryant; D. Anderson. *Watching TV Understanding TV* (pàg. 181-199). Nova York: Academic Press.
- Salomon, G.** (1983b). "The differential investment of mental effort in learning from different sources". *Educational Psychologist* (vol. 1, núm. 18, pàg. 42-50).
- Salomon, G.** (1992). "Las diversas influencias de la tecnología en el desarrollo de la mente". *Infancia y aprendizaje* (núm. 58, pàg. 143-159).
- Salomon, G.; Perkins, D.** (1989). "Rocky roads to transfer: rethinking mechanisms of a neglected phenomenon". *Educational Psychologist* (vol. 2, núm. 24, pàg. 113-142).
- Salomon, G.; Globerson, T.; Guterman, E.** (1989). "The computer as a zone of proximal development: internalizing reading-related metacognitions form a reading partner". *Journal of Educational Psychology* (vol. 4, núm. 81, pàg. 620-627).
- Salomon, G.; Perkins, D.; Globerson, T.** (1992). "Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes". *Comunicación, lenguaje y educación* (núm. 13, pàg. 6-22).
- Sartori, G.** (1998). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Madrid: Taurus.
- Schramm, W.** (1964). *Mecanismos de la comunicación. Procesos y efectos de la comunicación colectiva*. Quito: CIESPAL.
- Seels, B.; Richey, R.** (1994). *Instructional technology: the definition and domains of the field*. Washington: Association for Educational Communications and Technology.
- Skinner, B.** (1979). *Tecnología de la enseñanza*. Barcelona: Herder.
- Streibel, M.** (1993a). "Diseño didáctico y práctica humana: ¿qué podemos aprender de la teoría de Habermas de los intereses técnicos y prácticos del hombre?". A: R.O. McClintock i altres. *Comunicación, tecnología y diseños de instrucción* (pàg. 177-206). Madrid: CIDE.
- Tezanos, J.F.** (2001). *La sociedad dividida. Estructuras de clases y desigualdades en la sociedad tecnológica*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Tickton, S.** (1970). *To improve learning: an evaluation of instructional technology*. Nova York: Bowker.
- Toffler, A.** (1980). *La tercera ola*. Barcelona: Plaza & Janés.
- Turkle, S.** (1997). *La vida en la pantalla. La construcción de la identidad en la era de Internet*. Barcelona: Paidós.
- Vygotski, L.** (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.
- UNESCO** (1984). *La educación en materia de Comunicación*. París: UNESCO.

