INTRODUCCIÓ A LA RECERCA

- MOTIVACIÓ I JUSTIFICACIÓ PERSONAL
- DELIMITACIÓ DEL PROBLEMA
- METODOLOGIA I PROCÉS
- ORGANITZACIÓ I ESTRUCTURA

CAPÍTOL 1:

TECNOLOGIA EDUCATIVA

- TÈCNICA, TECNOLOGIA I DESENVOLUPAMENT TECNOLÒGIC
- LA TECNOLOGIA EDUCATIVA: ORÍGENS I PRINCIPALS PERSPECTIVES
- ELS MITJANS COM OBJECTE D'ESTUDI PREFERENT DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA
- MITES I REALITATS DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA

CAPÍTOL 2:

NOVES TECNOLOGIES APLICADES A L'EDUCACIÓ

- LA SOCIETAT INFORMACIONAL: UN NOU PARADIGMA
- DELIMITACIÓ DEL CONCEPTE DE NOVES TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I LA COMUNICACIÓ
- INTERNET COM A CONVERGÈNCIA TECNOLÒGICA
- APORTACIONS DE LES TIC A L'ENSENYAMENT

CAPÍTOL 3:

PRESÈNCIA I DISTÀNCIA A L'ENSENYAMENT SUPERIOR

- L'ENSENYAMENT SUPERIOR A CAVALL ENTRE EL SEGLE XX I EL SEGLE XXI
- LA PRESENCIALITAT COM A CLAU FORMATIVA A L'ENSENYAMENT SUPERIOR
- TIC I XARXES D'APRENENTATGE COM A NOUS ESPAIS FORMATIUS A L'ENSENYAMENT SUPERIOR

CAPÍTOL 4:

- CONCLUSIONS DEL MARC TEÒRIC

CAPÍTOL 5:

TREBALL DE CAMP

- METODOLOGIA I MÈTODES
- CONTEXT DEL TREBALL DE CAMP
- DISSENY, ELABORACIÓ I VALIDACIÓ D'INSTRUMENTS
- PROCÉS D'APLICACIÓ I INCIDÈNCIES
- ANÀLISI, INTERPRETACIÓ DE RESULTATS
- CONCLUSIONS DEL TREBALL DE CAMP

CAPÍTOL 6:

- CONCLUSIONS FINALS (CREUAMENT TREBALL DE CAMP I MARC TEÒRIC)

CAPÍTOL 7:

LÍMITS DE LA RECERCA I LÍNIES FUTURES D'INVESTIGACIÓ

CAPÍTOL 8:

FONTS I DOCUMENTACIÓ

- BIBLIOGRAFIA
- DOCUMENTS NO BIBLIOGRÀFICS
- BASES DE DADES I DOCUMENTS ELECTRÒNICS

ANNEXOS

- MANUAL D'INSTRUCCIONS I DE DESENVOLUPAMENT DE LA CLAU DIGITAL
- DOCUMENTS UTILITZATS EN EL TREBALL DE CAMP (ENTREVISTES, QÜESTIONARIS...)

CAPÍTOL 1 – TECNOLOGIA EDUCATIVA

1.1. **Tècnica, tecnologia i desenvolupament tecnològic**

1.1.1. L'ambigüitat de conceptes: ciència, tècnica i tecnologia

1.1.2. Evolució del concepte de tecnologia

1.1.3. Cultura i valors tecnològics

1.1.4. La necessitat d'una educació tecnològica i d'una tecnologia educativa

1.1.5. Tecnologia i societat de la informació

1.1.6. Classificació de les tecnologies: la tecnologia educativa

1.1.7. Els mites cientificotecnològics i les crítiques a les aproximacions tecnològiques

1.2. **La Tecnologia Educativa: orígens i perspectives principals**

1.2.1. Bases epistemològiques de la Tecnologia Educativa

1.2.2. Síntesi històrica i evolució de la Tecnologia Educativa

1.2.3. Bases teòriques i fonamentació de la Tecnologia Educativa

1.2.4. Concepte i definició

1.2.5. Nous paradigmes per a la Tecnologia Educativa

1.2.6. La Tecnologia educativa dels anys 90

1.2.7. Un enfocament social de la Tecnologia Educativa

1.3. **Els mitjans com a objecte d'estudi preferent de la Tecnologia Educativa**

1.4. **Mites i realitats de la Tecnologia Educativa**

••••••••••••••••••••••••••••• *En aquest* ***primer capítol*** *es pretén analitzar i aprofundir quines són les dimensions fonamentals que identifiquen la Tecnologia Educativa, a partir de les aportacions que fan els principals experts en aquesta qüestió.*

1.1. Tècnica, tecnologia i desenvolupament tecnològic

1.1.1. L'ambigüitat de conceptes: ciència, tècnica i tecnologia

> *"La velocidad del proceso se explica porque nos encontramos ante una tecnología –digital- de integración. A lo largo de la historia el hombre ha venido acostumbrándose al uso de tecnología de sustitución: el automóvil reemplazó a la diligencia, el fax al telex y al correo ordinario. Son técnicas que se suceden unas a otras de foma lineal en el tiempo."*
> (Cebrián, 1998: 45)

El concepte de tecnologia està íntimament lligat al concepte de coneixement científic. La paraula tecnologia deriva etimològicament del terme grec "*tekné*" (tècnica), que significa "art o ofici", i del terme "*logos*", que vol dir "coneixement o ciència".

Per a Sarramona (1990), la tecnologia uneix dos elements bàsics: el fer (es tracta d'una pràctica –d'aquí suposem l'art o l'ofici) i la justificació d'aquest fer (el saber o el coneixement). Entre d'altres paraules, la tecnologia es refereix al que nosaltres entenem com el "saber fer" però, tot i així, nosaltres entenem el concepte de tecnologia com un terme que va més enllà d'aquest "saber fer" o bé de l'aplicació del saber ja que implica un coneixement de causa.

Parlar de tecnologia, doncs, significa una al·lusió a la reflexió sobre procediments i tècniques estudiats i comprovats científicament. Tal vegada, quan ens referim a tecnologia, volem dir que estem en un discurs i en una reflexió teòrica de la tècnica i, per tant, estem afirmant que està sotmesa al coneixement científic.

Així, per tècnica, entenem un conjunt de procediments i recursos de què se serveix una ciència o un art i l'habilitat per utilitzar-los. Podríem afirmar que la tècnica fa referència als recursos i eines que l'home utilitza, a l'acció directa.

Pel que fa a l'ús del concepte de tècnica, aquest no acostuma a generar gaires confusions ja que conserva encara el seu sentit original de destresa. Recordem que el mot tècnica té el seu origen en el terme grec "*techné*" i que significa art, ofici, habilitat, mode i, fins i tot, astúcia.

Segons López (2001), parlem de tècnica quan ens referim al conjunt de destreses i procediments que, fent ús d'uns mitjans determinats, s'utilitzen per un propòsit concret. Així, per a Pablos (1996), la tècnica està vinculada als processos de transformació de la naturalesa, tant en un sentit material com ideal.

De la mateixa forma, Pablos entén i defineix la tècnica de la següent manera:

> *"El concepto de técnica ha sido abordado repetidamente desde diferentes interpretaciones filosóficas a lo largo de la historia de la humanidad. La capacidad práctica de transformación vinculada a la acción del hombre lleva implícita la idea de mediación para llegar a cubrir diferentes tipos de necesidades, desde las más básicas ligadas a la supervivencia y la conquista de logros funcionales, hasta necesidades relacionadas con el ocio y la calidad de vida. De hecho, la generación de nuevos tipos de necesidades vinculadas a nuevos modelos sociales apoyados en estructuras económicas basadas en el consumo individualista constituye un componente fundamental en las sociedades avanzadas, que precisamente refuerza el papel cada vez más preferente de la técnica en el mundo actual."* (Pablos, 1996: 45)

Hi ha qui defensa també la tècnica com una dimensió característica de la vida humana. Per a Ortega (1982), la tècnica no és tant un mitjà pel qual l'home aconsegueix la satisfacció de les seves necessitats, sinó una alternativa a crear necessitats supèrflues.

Sota aquest plantejament, l'objectiu de la tècnica no és aportar la felicitat de l'home sinó propiciar l'augment de les seves possibilitats d'actuació. Aquesta dimensió més antropològica de la tècnica dóna una visió més interessant sobre el mateix concepte al·ludint a l'objectiu prioritari que no és satisfer necessitats, sinó ampliar el camp de possibilitats d'acció de l'home en el seu entorn.

Allò que Mèlich (1998) argumenta de l'home, en tant ésser que parla, que enraona i que pensa, també és un ésser que fa, i no fa les coses per casualitat sinó perquè sap què ha de fer per tal d'assolir determinades finalitats, perquè és capaç de preveure els resultats de la seva pròpia acció, perquè pot planificar, organitzar-se a l'hora d'actuar...

La tècnica, doncs, és inherent a l'ésser humà:

> "*No hi ha ésser humà al marge de la tècnica. No podem escollir si volem ser tècnics o no. Fer-ho seria com si poguéssim decidir ser humans. La tècnica, doncs, forma part de la 'humanitat' de l'home.*" (Mèlich, 1998: 88)

És lògic, doncs, parlar d'un tècnic com aquell individu que posseeix i aplica determinades destreses o transformacions en el seu entorn més immediat, bé sigui per tal de millorar l'estat original d'aquest o bé com un aspecte de la seva pròpia naturalesa transformadora i creadora.

De la mateixa forma, Zubiri (1986) comenta que la manipulació és la forma com l'home intervé en les coses del món físic. Amb les seves paraules:

> "*La unidad entre el saber y el hacer nos remite a la estructura primaria y radical de la manipulación, de esa manipulación que es la técnica.*" (Zubiri, 1986: 330)

Per a López (2001), aquesta capacitat, que hem anomenat tècnica, es caracteritza pel fet de ser:

- **Una forma d'adaptació del subjecte al medi**. Gràcies a la tècnica, els primers homínids aconseguien de satisfer les seves necessitats. Poder produir aliments o obtenir-ne més fàcilment, ser capaços de defensar-se malgrat la debilitat física, proporcionar-se calor encara que les condicions fossin hostils va permetre a l'ésser humà de sobreviure en qualsevol lloc del món sense haver d'esperar més mutacions genètiques que el fessin apte per a la vida. Dit d'una altra forma, l'aparició de la capacitat tècnica va fer pràcticament innecessària una evolució i una adaptació biològica més accelerada.

- **Una forma d'adaptació del medi al subjecte**. Entendre també la capacitat tècnica com la modificació de l'entorn per fer-lo més favorable (còmode i "superflu") al subjecte. La capacitat creativa i imaginativa de l'home permet entendre la tècnica com a font de transformació del medi i construir així "noves" necessitats.

- **Una activitat en desenvolupament constant**. Des de l'aparició de la tècnica, l'homo sapiens no ha evolucionat biològicament. En comptes de fer-ho, ha estat la tècnica la que ha sofert grans i profundes transformacions. Aquesta evolució respon a la necessitat d'adaptar-se a les noves circumstàncies i, també, de fer front a les noves necessitats. Per això, una de les característiques distintives de la tècnica és que implica un procés continu de canvi i transformació.

No hem de confondre, però, tècnica amb tecnologia. Seguint amb Mèlich (1998), mentre la tècnica és un fer, una acció, la tecnologia és un logos, un discurs, un raonament. Recordem que la tècnica fa referència a la praxi, mentre que la tecnologia està lligada al pensament. La tecnologia és entesa com un llenguatge, una forma d'expressar-se i una forma de vida.

Tot i així, el mot tecnologia no queda gaire clar i pot tenir diferents accepcions. Segons López (2001), per una banda, parlem d'un conjunt d'eines i actuacions amb un determinat propòsit i, per una altra banda, ens referim a designar la tecnologia com a ciència o disciplina.

Les definicions i concrecions formulades respecte de la tecnologia són molt diverses. Així, per a Cabero (2001), hi ha dos possibles usos del terme: un ús col·loquial, on s'utilitza amb referències clares per designar artefactes i utensilis mecànics, i un ús acadèmic, clarament referit a l'aplicació de tècniques recolzades en un cos teòric de coneixements.

D'altra banda, per a Schön (1967), la tecnologia és "alguna eina o tècnica, algun procés o producte, algun equip físic o mètode d'acció afegint amb intencionalitat d'aquests el poder de perllongar la capacitat humana."

Bàsicament, segons Cabero (2001), les relacions entre els conceptes de ciència, tècnica i tecnologia solen enforcar-se des de dues perspectives clarament diferenciades, altrament denominades intel·lectualistes i pragmatistes.

A la primera, es considera que les tècniques són aplicacions de coneixements previs a la resolució de problemes pràctics i, per tant, la tecnologia es redueix, en última instància, a ciència aplicada. A la segona, es contempla des de la base que tot

coneixement prové de l'experiència pràctica i, per tant, la tecnologia és la que dóna fonament a la ciència.

El mot "*tecnologia*" al·ludeix clarament, segons Navarro (1996), a la reflexió sobre procediments basats en processos regulars i funcionals que reposen en l'acumulació del coneixement de les ciències. És a dir, quan es reflexiona racionalment sobre la tècnica sorgeix el discurs tecnològic o la tecnologia.

Altres autors com Archer (1986), citat a López (2001), defensen que la tecnologia pot ser considerada "ciència pont", altrament anomenada "*tercera àrea*":

> *"El establecimiento de la tecnología como tercera área al lado de las ciencias y las humanidades se justifica no tanto en la existencia de objetos de estudio diferentes, como en el hecho de que la aproximación al conocimiento desde la tecnología, la manera de saber, es diferente. Mientras la ciencia es el cuerpo de conocimiento téorico basado en la observación, la medida y la experimentación, y las humanidades son el cuerpo de conocimiento basado en la contemplación, la crítica, la evaluación y el discurso, la tecnología, como tercera área, es el cuerpo basado en la sensibilidad, la invención, la validación y la implementación."*

Tanmateix, la diferència fonamental entre ciència i tecnologia es basa a entendre el caràcter aplicatiu de la tecnologia respecte al caràcter cognitiu que té la ciència. Mentre una, la tecnologia, canvia les coses per conèixer-les; l'altra, la ciència, estudia les coses per a canviar-les. De la mateixa forma, Bunge (1980), exposa que la diferència bàsica entre ciència i tecnologia radica en els següents punts:

- La ciència persegueix lleis i la tecnologia normes.
- El científic contrasta teories mentre que el tecnòleg les utilitza.
- La tecnologia estudia variables externes, en tant que la ciència estudia variables intermitges.
- La tecnologia és més pobre i menys profunda donat que redueix i simplifica el coneixement d'acord a unes necessitats.
- La ciència és l'instrument pel tecnòleg.

En conclusió, podem afirmar que mentre la ciència tracta sobre coneixements i aporta formes de saber, la tecnologia aporta formes de fer i transformar ocupant-se de procediments i aplicacions a la resolució de problemes avalats pel coneixement científic.

1.1.2. Evolució del concepte de tecnologia

Aquesta, altrament dita, evolució de la tècnica ha estat, segons Ortega (1982), analitzada en aquest quadre de la següent manera:

Etapes	***Tècnica de l'Atzar***	***Tècnica de l'Artesà***	***Tècnica del Tècnic***
Època	Fins a l'Antiguitat (fins al segle VII aC)	Des de l'Antiguitat fins a l'edat mitjana (del segle VII aC fins al segle XIV dC)	Des del Renaixement fins a l'actualitat (des del segle XIV fins a l'actualitat)
Característiques	• Els recursos tècnics són mínims. • Tots els membres de la col·lectivitat dominen les habilitats tècniques (tots saben fer foc, pescar...). • Els invents i descobriments són fruit de la casualitat i l'atzar. • No hi ha consciència que l'activitat tècnica sigui diferent de la resta de processos naturals. • És característica de societats poc desenvolupades.	• Creixement del repertori d'activitats tècniques. • Especialització: no tothom domina les habilitats tècniques, les quals són en mans dels artesans: són els que saben treballar el ferro, les sabates... • Comença a haver-hi consciència de la tècnica com a quelcom diferent dels processos naturals. • No hi ha encara consciència plena de la tècnica com d'un invent. L'artesania es basa, sobretot, en l'aprenentatge i la tradició. • La tècnica es limita a l'ús d'instruments.	• Extensió de la dimensió tècnica a tots els àmbit de la vida. • Es produeix una forta especialització. No tothom domina els coneixements ni les habilitats tècniques, que són en mans del tècnic o expert. • Consciència que la tècnica sofreix un procés de invenció i innovació constant. Culte a la novetat. • La tècnica s'enriqueix i se sofistica amb la fabricació de màquines que, a diferència dels instruments, fan la feina totes soles. • Es produeix una diferenciació del tècnic (inventor i planificador) respecte de l'usuari (qui simplement usa).

Taula 2 : Evolució de la tècnica

Tal com hem vist en la taula anterior, la tècnica del tècnic, la que és pròpia de la nostra època, es caracteritza, entre d'altres fets, per la fabricació i utilització de màquines.

De fet, per a Bunge (1980), parlar de tecnologia és parlar de "tècnica que utilitza coneixements científics." Fixem-nos en aquest fragment en què Bunge descriu la diferència de termes:

> *"Els homes del carrer confonen sovint el receptor del televisor amb la tecnologia que ha permès la seva producció. I més d'un estudiós, particularment els països de parla anglesa, inclou l'artesania en la tecnologia. Per exemple, el prehistoriador parla de vegades de la tecnologia de la pedra polida. Però, en els nostres idiomes, disposem de dues paraules, <<tècnica>> i <<tecnologia>>, i acostumem a distingir entre els conceptes que designen respectivament. Habitualment, s'entén per tecnologia, la tècnica que empra coneixements científics. Per exemple, es distingeix la tècnica de la modista de la tecnologia de la indústria de la confecció."* (Bunge, 1980: 183)

Tal com hem vist, per a Bunge, és necessari establir una distinció inequívoca entre tècnica i tecnologia. Entenent aquesta darrera com una sistematització, basada en conceptes científics. En el seu vessant més pràctic, la tecnologia suposa una "algoritmització" de l'acció. La ciència aporta formes de saber. La tecnologia aporta formes de fer (actuar).

Seguint amb Bunge (1980), el concepte de tecnologia ha anat evolucionant al llarg de la història de la humanitat. És interessant recordar una vegada més que el terme tecnologia prové del mot grec "*technologia*", que engloba, per una banda, la "*techné*", que fa referència a l'art u ofici i, per l'altra, el "*logos*", referit al tractat o coneixement.

La cultura i civilització grega diferenciaven, per una banda, la "*techné*", concretada en un saber fer amb coneixement de causa, i l'"*empeira*", que era el saber fer recolzat en l'experiència personal.

Sorgeix la tecnologia quan a la "*techné*" se li incorpora el "*logos*", cosa que porta a contemplar-la com la teoria de la tècnica, a cavall entre la ciència especulativa i els coneixements tècnics aplicats.

Com hem estat observant, per als grecs, la tecnologia és entesa com el coneixement aplicatiu, és a dir, el saber fer. Això porta a considerar-la com la ciència de la tècnica, que uneix aquí el coneixement científic, el saber, amb l'acció pràctica, el fer.

D'aquesta forma, la tècnica queda reduïda "al fer" no reflexiu, mentre que l'activitat tecnològica queda entesa i ubicada en l'actuació guiada pel coneixement científic.

Tal com hem vist anteriorment en la taula, podem afirmar que, des del segle XVIII, la tecnologia es concep com una ciència aplicada a la solució dels problemes que es presenten: es tracta d'explicar de forma racional i ordenada tots els treballs, així com les seves conseqüències i fonaments. Aquest nou significat sorgeix en relació amb el context social canviant produït pels inicis de la revolució industrial.

En l'actualitat, la tecnologia es vincula fonamentalment a les tècniques industrials (regides evidentment per bases científiques), mentre que la tècnica es relaciona amb les habilitats pràctiques vinculades a processos artesanals. Les tècniques defineixen tipus de relacions humanes. Es tracta d'una acció intencional, complexa, que cerca transformar objectes, alterar el medi de forma eficient.

Quant a la tecnologia moderna (com a concepte), és possible trobar bastants referències que la identifiquen amb la enginyeria. Tot i que superant la pretesa identificació de la tecnologia amb utensilis o amb la producció industrial, creiem convenient que cal entendre-la més enllà de l'artefacte o aparell i definir-la també com una veritable organització social, tal com fan alguns altres autors (González, 1994; Sancho, 1994).

En molts casos, també, la definició més comunament acceptada, segons López (2001), és aquella que entén la tecnologia com aquell conjunt organitzat de procediments, tradicions, aplicacions i realitzacions encaminats a resoldre un determinat problema o a satisfer una determinada necessitat o desig humà.

Tal com hem estat veient, un dels trets més definitoris per entendre la tecnologia és el seu caràcter eminentment pràctic, allò que entenem com a normativitat pràctica. Allò que Cabero (2001) denomina camp de coneixements orientat a l'acció, és a dir, com una activitat humana dirigida a obtenir, utilitzar o difondre coneixements.

És important remarcar aquí que aquest caràcter aplicatiu no ha de confondre's amb la mera praxi irreflexiva, amb l'execució per l'execució o amb l'acció per l'acció. Més aviat s'ha d'entendre finalment l'aplicació tecnològica com a accions planificades per persones, per mitjà de les quals es vol resoldre un problema o simplificar la solució d'aquest, de forma que determinats exercicis repetitius, avorrits o costosos

per l'esforç o la precisió humana, siguin transferits al disseny tecnològic elaborat. En definitiva, es tracta d'accions sistematitzades aplicades al coneixement i la investigació científica i emmarcades dins un context cultural, social i ideològic.

Mentre les ciències, segons Navarro (1996), són sistemes de coneixements, les tecnologies són sistemes d'accions orientades a la consecució d'objectius. Vegem aquí la seva definició:

> *"Podemos decir entonces, siguiendo a Quintanilla (1983), que una tecnología es un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso."* (Navarro, 1996: 216)

Sota aquesta conceptualització, quan parlem de tecnologia, es desprenen tres característiques:

1. L'exigència necessària de la intencionalitat de les accions
2. La seva referència explícita a la transformació d'objectes concrets
3. Una al·lusió directa a l'eficàcia d'aquesta acció

Tot i així, no tota acció humana intencional pot ser considerada com una acció tecnològica. Només es poden considerar com a tals, aquelles que les seves finalitats estiguin planificades amb fonamentació científica. D'altra banda, el fet d'utilitzar accions per mitjà d'instruments o eines tampoc és condició suficient per considerar-la acció tecnològica, tot i que és cert que el fet de crear instruments per a una acció específica de forma més eficaç sí que suposa una tecnologia. Entenem que una tecnologia compta amb un conjunt d'instruments, que prenen i tenen el caràcter d'artefactes, que són el resultat de l'acció tecnològica.

A partir de l'aproximació d'aquests dos termes, podem entendre l'evolució tecnològica de la humanitat. Aquests dos conceptes, el de tècnica i el de tecnologia, han anat de bracet fa molts milers d'anys. L'home sempre ha cercat anar endavant i ha tingut la capacitat d'interrogar-se sobre com feia les coses. D'aquí que passés de tècnic a tecnòleg en moltes ocasions i produís així artefactes i màquines cada vegada més potents.

1.1.3. Cultura i valors tecnològics

D'altra banda, és interessant considerar altres punts de vista per entendre el concepte de tecnologia. Així, per a Mèlich (1998), la tecnologia és un invent recent i típicament occidental. La tecnologia, segons Mèlich, s'ha convertit en la forma de pensar de l'home occidental:

> *"La tecnologia duu implícitament uns valors que s'imposen necessàriament a tothom que es mogui segons les seves pautes. D'aquests valors resulten, fonamentalment, l'eficàcia, l'eficiència, la utilitat, el progrés, la rapidesa, etc. La tecnologia, que havia començat essent la <<ciència de la tècnica>>, esdevé ara <<sistema tecnocràtic>>."* (Mèlich, 1998: 89)

Aquest autor considera també la tecnologia com a imperialista, és a dir, com a sistema tecnològic que té la tendència a monopolitzar el saber i els valors de la societat sota uns paràmetres de quantificació i experimentació.

> *"Els individus que viuen en l'imperi tecnocràtic acaben fent-se dependents d'aquest mateix sistema, fins al punt de ser incapaços de poder sobreviure fora d'ell. La tecnologia ofereix poder i dóna seguretat. La tecnologia fascina. El poder tecnològic resulta fascinant als ulls de l'espectador. No és gens difícil convertir-se en fidel del seu culte, de la seva idolatria."* (Mèlich, 1998: 89)

Fixem-nos també com aquesta concepció ha estat descrita per en Raimon Panikkar (1991):

> *"La <<techné>> es realitza per mitjà d'instruments de primer grau. La tecnologia és en ella mateixa un instrument, que aviat es transforma en fi. Activitat, creativitat o fabricació són paraules que fan referència a l'homo faber i que desitgem reservar per a la tècnica, mentre que que labor o treball són paraules clau del sistema tecnològic. En aquest últim cas, l'home ha deixat de ser un artesà i s'ha tornat un treballador."* (Panikkar, 1991: 113)

Per a Panikkar (1991), la tecnologia és entesa també com a sistema tecnocràtic. La influència en la cultura i els valors que es desprenen del concepte de tecnologia es basen en les següents reflexions intraculturals i transculturals:

1. **Reflexions intraculturals**:

a) *Hi ha una diferència essencial entre tècnica tradicional i tecnologia contemporània: mutació.*
L'activitat tècnica és obra de l'esperit. És una activitat humana que modifica el món material i hi estableix una nova simbiosi amb l'home. La tecnologia, d'altra banda, sorgeix quan l'esperit, el "*pneuma*", és substituït per la "*ratio*", el logos (en el seu sentit més restringit). En la "*techné*", s'hi introdueix l'aritmètica, això és un ritme (el resultat d'una "*mens*", *mensura*), i aleshores el producte de la tècnica pot ser reproduït indefinidament quan se'n coneix la sigla numèrica. Passem d'entendre l'art com a peça única i irrepetible a la producció en sèrie. Hi ha un moment de cert canvi qualitatiu a mutació quantitativa. La tècnica fa ús de l'eina produïda per l'enginy de l'home; és l'eina de primer grau. La tecnologia necessita màquines especials, les eines de segon grau, que imposen a l'home les seves regles pròpies i independents.

b) *La tecnologia és més que una ciència aplicada: un sistema tecnològic.*
La ciència moderna és ben cert que és un element de la tecnologia; però aquesta darrera no existeix sense un àmbit econòmic, social i ideològic que en subministra el conjunt d'elements constitutius i necessaris. La tecnologia és un fet complex, l'element científic que n'és constitutiu no n'és , però, l'únic aspecte essencial. Per posar un exemple, un avió requereix milions d'anys per a la seva gasolina, i està dissenyat per a milions d'éssers humans que en faran ús com a mitjà de transport. L'avió no es fa sols perquè s'hi voli; l'avió obliga a volar. La tecnologia és una "*praxis*" alhora que és una "*theoria*".

c) *La tecnologia constitueix el caràcter específic de la civilització occidental contemporània: la tecnocràcia.*
Cada cultura té i ha tingut les seves pròpies tècniques, i diverses cultures tenen tècniques comunes; però només la civilització occidental contemporània presenta aquest fet únic de la tecnologia. La tecnologia és filla d'una determinada cultura i hi està constitutivament vinculada.

2. **Qüestions transculturals**:

a) *La tecnologia no és neutra.*

La universalització de la tecnologia implica l'occidentalització del món i la destrucció de les cultures que es basen en visions de la realitat que són incompatibles amb les presumpcions modernes de la tecnologia. La tecnologia només pot germinar en un terreny modern i només pot créixer en un clima occidentalitzat.

b) *La tecnologia és autònoma, és alhora independent de l'home i de la natura.*

La màquina de segon grau té les seves pròpies regularitats, que no depenen ni de lleis de la natura ni de lleis de l'home. Les estadístiques, la ciència de l'ordinador i l'experimentació tenen la primacia metodològica. Segons Panikkar, l'home no tecnològic estava subjecte al fred, a les epidèmies, a les inundacions, a les estacions i a d'altres coses així. La resposta a això és que la "*techné*" pot resoldre la majoria d'aquests problemes i que no es tracta de "tornar enrere", cap a una mena de primitivisme. Hi ha hagut una regressió de l'homo sapiens cap a l'homo habilis.

c) *La tecnologia depèn d'un món mecànic i gravitacional: el primat de la màquina.*

Les paraules mecànic i màquina podrien servir com a símbols per a expressar l'essència de la tecnologia. La tecnologia es refereix al regne de les màquines, mentre que la tècnica pertany al món dels intruments (eines).

> *"El poder de l'eina ve de l'home; el de la màquina, de l'exterior. La font de l'energia de l'eina és la ingenium, la de la màquina de primer grau és la naturalesa conduïda (vent, aigua, etc.) i la de màquina de segon grau és la naturalesa transformada (química, força atòmica, etc.). Per tant, hem de fer una distinció entre eina de primer grau, i màquina de segon grau."* (Panikkar, 1991: 119)

d) *La tecnologia pressuposa que l'home és, essencialment, diferent de la natura i superior a ella.*

La gent parla (amb raó) de la instrumentalitat de la tecnologia i de l'extensió de la voluntat humana en la naturalesa, o més explícitament, de "doblegar" el determinisme físic als objectius humans. La dignitat humana no es basa ja en el fet de ser (i, per tant, de ser humà), sinó en la capacitat de dominar la natura.

e) *El mètode propi de la tecnologia és l'experimentació.*

Per a la tecnologia, el mètode per conèixer no consisteix en la contemplació de les coses o en la participació (i fins la identificació) amb la realitat, sinó en una intervenció en la realitat, anomenada experimentació. Una situació és modificada a voluntat per tal de comprovar els resultats d'una intervenció.

> *"En una civilització tecnològica no hi ha temps per a la contemplació. Al contrari, hem d'intervenir de seguida: l'acció ja no brolla d'una plenitud contemplativa, sinó que pren la iniciativa ella mateixa."* (Panikkar, 1991: 121)

f) *La tecnologia pressuposa que la realitat és objectivable i, per tant, subjecta al pensament.*

Els conceptes, un cop formats, poden ser fixats dins de màquines que garanteixen un funcionament constant i precís, ni que sigui la màquina del nostre cervell. La realitat pot esdevenir l'objecte del pensament perquè és objectivable. Aquesta objectivació fa la realitat immutable i constant, de tal manera que fa el coneixement científic assolible, ja que no canvia. Així es poden construir màquines que funcionen i l'home se'n pot refiar.

g) *L'espai i el temps en la tecnologia són independents de l'espai i del temps humans.*

Una màquina pot ser adaptada a un lloc o a un altre, mentre se li calculin els diversos valors dels paràmetres, com ara la força de gravetat, la temperatura, etc. en diversos llocs. Però, què esdevindrien les relacions humanes si sempre poguéssim preveure el comportament d'un altre? L'espai i el temps humans són intrínsecs a cada ésser humà, mentre que

l'espai i el temps en el qual es mouen les màquines se suposa que són neutres i universals.

h) *La tecnologia només té significat en un univers quantificable.*
El reialme de la ciència moderna, segons Panikkar, és allò que és mesurable. La ciència moderna actua mesurant. La tecnologia fa quelcom més que calcular: multiplica. Entrem en el món de la quantitat i de l'acceleració. Sense acceleració, la tecnologia és impossible. La tecnologia és el món del quantitatiu *més* (més de pressa).

i) *La característica epistemològica de la tecnologia és la del coneixement com a poder: el control.*
La tecnologia permet determinat control. Ofereix poder. És poder objectiu, el que té la tecnologia, no pas autoritat subjectiva. La tecnologia s'ha aprofitat de l'autoritat de la ciència i l'ha convertida en poder.

j) *La tecnologia és el món dels mitjans: la instrumentalització.*
El camp de la tecnologia és l'instrument. S'ocupa de fer instruments i de fer-los servir. Primer, hem d'aprendre a fer servir els instruments. Després, segons Panikkar, se'ns promet, descobrírem com són d'útils.

> *"La tecnologia necessita acceleració, és a dir, la creació d'instruments cada vegada millors. I nosaltres mateixos esdevenim instrumentalitzats".* (Panikkar, 1991: 127)

Hi ha qui creu també que els sistemes tecnològics inclouen idees que van més enllà del coneixement científic i dels mètodes de representació científica de les coses. Per a Quintanilla (1995), hi ha diferències bàsiques entre sistemes tècnics i sistemes tecnològics. Per sistemes tècnics, s'entén un sistema d'accions intencionalment orientat a la transformació d'objectes concrets per tal d'obtenir de forma eficient un resultat que es considera valuós. Per sistemes tecnològics, entén una subclasse de sistemes tècnics, propis de les societats industrials, que es caracteritza perquè el disseny i l'ús està sotmès als coneixements i mètodes científics.

Així, els sistemes tecnològics incorporen també un altre tipus de coneixement cognitiu, en forma d'operacions que poden arribar a un alt grau de racionalització i elaboració: des dels manuals d'instruccions de qualsevol aparell fins als models de gestió empresarial.

Quintanilla (1995) defineix dos tipus de valors tecnològics: intrínsecs i extrínsecs. Els valors intrínsecs més importants de la tecnologia són el valor de l'eficiència, l'eficàcia i la fiabilitat. De tots ells, Quintanilla destaca el valor de l'eficiència de la manera següent:

> *"Intuitivamente entendemos que una acción (y por extensión un artefacto, un sistema de acciones, etc.) es eficiente si consigue el máximo de los objetivos que se propone (para los que ha sido diseñado) con el mínimo coste. El problema es que para valorar la eficiencia necesitamos alguna forma de medir los resultados y costes de cualquier acción. Por desgracia, la forma más fácil de hacer esto es a través del concepto de utilidad, que nos permite comparar el valor o precio que pagamos por lo que hacemos para conseguir algo y el valor o precio que podemos asignar a lo que conseguimos."* (Quintanilla, 1995: 15)

De totes formes, creiem que valorar el grau d'eficiència en funció del seu grau d'utilitat és deixar-ho en mans de percepcions subjectives. D'altra banda, mesurar el grau d'utilitat en termes econòmics per mitjà d'unitats monetàries ens és dificultós per les seves fluctuacions de mercat. Tal com indica Quintanilla, és millor definir el concepte d'eficiència no com una relació entre valors sinó com un valor primitiu que es defineix en funció de la magnitud d'objectius i dels resultats que s'obtenen d'una acció. Entenent així que el major grau d'eficiència s'aconsegueix en el moment que s'ha arribat a tots els objectius proposats.

D'altra banda, Quintanilla (1995) anomena valors extrínsecs aquells que es troben vinculats als conceptes d'idoneïtat d'una tecnologia destinada a un determinat grup humà i, consegüentment, del seu impacte en els individus o en l'entorn o estructura social.

Un punt de vista realista de tot el que hem acabat d'explicar ens porta a un plantejament en què convisquin les diferents tecnologies existents i on la millor opció és la recerca d'un equilibri entre elles. Això és, per a Quintanilla (1995), allò que ell anomena cultura tecnològica adequada.

1.1.4. La necessitat d'una educació tecnològica i d'una tecnologia educativa

Reprenent el fil del que comenta Quintanilla (1995), s'entén per cultura tecnològica adequada la part de la cultura d'un grup social formada per les representacions, regles, idees, valors, sistemes de comunicació i pautes de comportament que tenen a veure amb les relacions dels membres d'aquest grup amb els sistemes tecnològics. Això significa que qualsevol grup humà que mantingui relacions amb la tecnologia o amb els sistemes tecnològics, anteriorment definits, té una certa cultura tecnològica.

La necessitat d'una educació tecnològica és essencialment per tres raons:

1. La cultura tecnològica constitueix una part molt important de la cultura compartida per qualsevol grup humà a les societats industrials avançades del nostre temps.
2. El fet que aquests grups humans comparteixin una determinada cultura tecnològica és un factor important per al futur benestar del grup.
3. L'objectiu del procés educatiu en aquestes societats avançades és aconseguir una cultura tecnològica adequada.

De fet, una cultura tecnològica adequada s'aconsegueix per mitjà de la racionalitat crítica, en la creativitat i la innovació, i en la llibertat per arribar a fites noves de forma racional. Això és aconseguir una bona educació tecnològica (cultura i alfabetització tecnològica) per mitja d'una anàlisi i un disseny (tecnologia educativa) del mateix procés d'ensenyament-aprenentatge i de les institucions que ho possibiliten.

Entenent aquest equilibri de tecnologies existents com allò més desitjable a la nostra societat, aterrant en el món educatiu, disposem de dues dimensions, segons Quintanilla (1995), que descriuen perfectament la naturalesa tecnològica del mateix procés educatiu:

1. Des del punt de vista dels subjectes de l'educació, es tracta d'un procés psicosocial d'aprenentatge.
2. Des del punt de vista del disseny dels sistemes institucionals de l'educació (els sistemes d'ensenyament), es tracta d'un problema d'enginyeria social.

Això significa que el sistema de formació d'educadors del país ha d'intentar aconseguir formar bons tècnics, capaços de conduir amb eficiència els processos psicopedagògics de l'educació, i dissenyar i gestionar, de forma eficient, els sistemes institucionals de l'ensenyament.

Altres autors, com Sarramona (1990), entenen que, si la tecnologia en general es refereix a l'acció sobre àmbits naturals o socials, la tecnologia aplicada a l'educació té l'acció educativa com a destinatària, en totes les seves variades manifestacions i nivells.

En l'àmbit educatiu, el que realment interessa és analitzar les possibilitats i les limitacions que ofereix l'acció tecnològica, per després decidir, amb coneixement de causa, sobre la seva aplicació.

1.1.5. Tecnologia i societat de la informació

La història de les civilitzacions és, en certa manera, la història de les seves tecnologies, i mai fins ara havia existit una relació tan estreta entre les tecnologies i la societat, alhora que mai la societat s'havia trobat tan influenciada per les diferents tecnologies que estan apareixent.

> *"(...) nunca había estado la sociedad en su conjunto tan articulada en torno a la actividad tecnológica, y nunca la tecnología había tenido tan fuertes repercusiones sobre la estructura social, y en especial sobre la estructura cultural de una sociedad."* (Quintanilla, 1989: 19)

Entre elles, voldríem destacar, sobretot, aquelles tecnologies que fan referència a les tecnologies de la informació i la comunicació, base de la societat en la qual vivim.

Entenem que endinsar-nos en el paper que tindrà la tecnologia educativa en el context significa també comprendre les característiques generals de la societat (el nostre context actual) en la qual ens desenvolupem. És per això que seguidament anirem destacant els aspectes més diferencials.

Si hi ha algun atribut distintiu de la societat en la qual vivim és la seva perspectiva tecnològica, en l'àmbit domèstic, en el cultural, en l'econòmic, en el polític i, fins i tot, en el del lleure.

Hem passat, sense adonar-nos-en, d'una societat bàsicament fonamentada en tecnologies tradicionals i industrials de primera onada, segons Alvin Toffler (1980), a una societat on convergeixen multitud de tecnologies, que van des de la microelectrònica fins a la biotecnològica passant per la de les telecomunicacions.

D'acord amb Majó (1997), la societat ha passat per diferents etapes o estadis tecnològics que es poden classificar en tres grans revolucions: la revolució agrícola, la revolució industrial i la revolució de la informació.

La primera gran revolució ve donada pel poder i el control de l'home davant la terra i els elements naturals que l'envolten: domini del camp i del conreu, utilització de la força dels animals, rotació dels cultius, l'automatització de l'agricultura i la selecció de llavors, entre d'altres efectes. Tal com hem esmentat anteriorment, el primer

estadi tecnològic es basa en la capacitat de producció agrícola de l'home. La conquesta, el domini i la producció de la terra és el fet cabdal en aquesta etapa.

En el segon estadi, la terra perd protagonisme enfront el poder de la indústria. Els processos industrials de producció, els desenvolupaments de les primeres indústries tèxtils, de l'acer i, sobretot, l'aparició de l'electricitat configuren allò que anomenem revolució industrial. Els processos d'automatització en la generació de productes i la mecanització de la indústria, juntament amb els diferents invents de l'automoció, van deixar de banda la tecnologia més aviat artesanal del primer estadi.

Per últim, el tercer estadi es caracteritza per la revolució i el desenvolupament de tecnologies que tenen com a centre neuràlgic la informació, que posen l'èmfasi no en els productes sinó en els processos que es desenvolupen, no de forma aïllada sinó en "xarxa" constant, en reforç mutu.

És la revolució de la informació, on el poder ja no prové del món físic i tangible sinó més aviat d'allò virtual. Allò que Negroponte (1999) anomena el pas d'una societat que ha basat part de la seva cosmovisió en els àtoms d'una societat que està vivint la importància cada vegada més gran d'allò que no es veu ni es pot tocar: els bits.

En la mateixa línia, Castells (1997) anomena la nostra societat actual com la "societat xarxa", entenent-la com a resultat de la influència de les tecnologies de la informació i la comunicació, el capitalisme i la desaparició de l'estatisme, propi de societats comunistes.

Seguint amb Castells (1997), aquesta societat tecnològica, de la informació o en xarxa, està configurada per una sèrie de característiques:

- Globalització de les activitats econòmiques
- Increment del consum i producció massiva dels béns de consum
- Substitució dels sistemes de producció mecànics per d'altres de caràcter electrònic i automàtic
- Modificació de les relacions de producció, tant a nivell social com des d'una posició tècnica
- Selecció contínua d'àrees de desenvolupament preferent en la investigació vinculades 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
- Pivotar entorn als mitjans de comunicació i, mes concretament, al voltant de les noves tecnologies de la informació i la comunicació, com a híbrid resultant entre la informàtica i la telemàtica
- Creació i potenciació d'infraestructures tecnològiques
- Globalització dels mitjans de comunicació de masses tradicionals i interconnexió de les tecnologies tant tradicionals com noves, de forma que permeten trencar les barreres espai-temps
- Transformacions de la política i dels partits polítics, i trobada de nous mecanismes per a la lluita al poder
- Tendència cada vegada més agreujada d'una americanització de la societat
- Establiment de principis de qualitat i recerca d'una rendibilitat immediata tant en els productes com en els resultats arribant a trobar propostes en tots els nivells: cultural, econòmic, social i polític.
- Recolzament d'una concepció ideològica neoliberal de la societat i de les relacions que han d'establir-se entre els diferents aspectes que la componen.

Per la seva banda, Marqués (2002) defineix la societat de la informació com la societat emergent d'aquesta nova cultura, la qual comporta una veritable revolució en els valors socials i en les activitats humanes de tot tipus. Aquest mateix autor esmenta que aquesta dita societat de la informació compta amb uns motors poderosos: el prodigiós avenç científic (que aporta contínuament nous recursos tecnològics a la societat) i la voluntat de globalització (econòmica i cultural).

La definició de societat del coneixement és una conseqüència de la societat de la informació. Així, per a Marqués (2002), quan la informació arriba al seu valor més alt aplicat a les diferents activitats de la vida humana esdevé coneixement. És per això que la societat de la informació també l'anomenem la societat del coneixement.

Altres autors defineixen aquesta anomenada tercera onada de Toffler (1980) de la següent manera:

> *"La nostra societat està vivint una transformació profunda. Tan profunda que s'ha equiparat a una segona revolució industrial. Estem passant d'una societat organitzada al voltant de la producció i distribució de béns a una societat postindustrial basada en el coneixement (Bell, 1973, Touraine, 1969), a un nou model d'organització socioètnica."* (Adell i Gisbert, 1997: 263)

D'altra banda, Reigeluth (1996), citat a Cabero (2001: 40), resumeix a la taula següent les característiques significatives i els veritables canvis soferts del pas d'una societat industrial a la societat de la informació:

Edat industrial	***Edat de la informació***
Estandardització	A la mesura de l'usuari
Organització burocràtica	Organització basada en l'equip
Control centralitzat	Autonomia i responsabilitat
Relacions adversàries	Relacions cooperatives
Compliment	Iniciativa
Conformitat	Diversitat
Comunicació d'un sol camí	Treball en xarxes
Compartimentació	Holístic
Orientació dels productes	Orientat als processos
Planificació obsoleta	Qualitat total
Presa de decisions autocràtica	Presa de decisions compartida

Taula 3: D'una societat industrial a la societat de la informació

Per a Majó (1997), la societat de la informació es defineix també com la societat digital. Assenyala que hi ha unes tendències que ja han començat i que configuren totes elles un escenari que ens pot donar moltes pistes per identificar els trets en aquesta societat del primer quart del segle XXI.

Seguidament, passem a analitzar cadascuna d'aquestes tendències:

1. Abaratiment dels costos unitaris que es necessiten per processar, emmagatzemar i transmetre informació.

2. La introducció del codi digital o, altrament dita, digitalització, com a representació de la informació que afavoreix enormement la convergència de totes les antigues i diferents tecnologies per transmetre informació (visual, verbal o escrita).

El codi digital o digitalització té com a principi que no és el fenomen el que es transmet sinó la mesura numèrica d'aquell fenomen. Això vol dir que, en un futur no gaire llunyà, no hi haurà cap motiu per tenir a casa diferents aparells electrònics.

3. Com a conseqüència d'això, hi haurà una convergència de les xarxes que distribueixen informació, és a dir, TV, telèfon, llibres, films... i naixerà així un sector nou: el dels serveis d'informació.

4. Es produeix, al mateix temps, un pas del monopoli a la competència, del servei públic al mercat en la distribució de la informació. En definitiva, hi ha un moviment econòmic que ens dirigeix cap a una societat de la mercantilització de la informació.

5. La informació que esdevé generada pel món digital és altament tractable, modificable, és a dir, és enormement alterable i fàcil de canviar. Per tant, el grau de "reconstrucció" de la realitat és molt elevat i esdevé així un nou concepte de creativitat.

6. La informació esdevé un factor nou de transformació i de moneda de canvi vers altres factors de producció: la informació pot esdevenir coneixement.

> *"La humanidad ha venido midiendo su progreso históricamente, en términos de tecnología, con el resultado de que cada era nos ha sobrepasado más rápidamente que las anteriores. El homo sapiens aparece hace 1400 generaciones, pero sólo desde hace 200 comenzó a utilizar la escritura; la imprenta es de antes de ayer, la venimos utilizando las últimas veinte generaciones."* (Terceiro, 1996: 29)

7. Aquest coneixement permet fer les mateixes coses que fèiem fins ara, però amb menys recursos. I, per tant, la nostra societat estarà més basada en els serveis que en els productes ja que aquests darrers no són la base de la creativitat de la informació digital.

Un exemple d'això que diem serà la proliferació d'un mercat musical que permetrà la venda única i exclusiva de cançons, i no pas de discos, que pagarà així per cançó escoltada.

8. Un altre canvi que s'està començant a veure néixer és el del treball. Estem funcionant i vivint sota uns paràmetres industrials que es regeixen per la producció (horaris, vacances, llocs concrets...).

   El treball, el lloc de treball i l'aportació al treball dependran molt més del que cadascú sàpiga fer, més que no pas d'inserir-se en una organització, la qual, al seu torn, serà molt menys piramidal, directivista i dependrà molt més de les aportacions de cadascú.

9. El factors econòmics de grans estats s'estan equilibrant, de forma que assoleixin el màxim benestar amb el menys desgast possible de recursos. El que fa que anem cap a un creixement sostenible del desgast de recursos.

10. Aquesta combinació de punts porta a pensar que la vinguda d'una societat de la informació ens condueix a un augment progressiu de la productivitat.

11. Conclusions per al treball i l'educació:

    - Es preveu que hi haurà un augment d'individus rics i més gent aturada. Allò que molts autors han tractat d'"inforics" i "infopobres" ja que s'ha passat d'un model de societat econòmicament capitalista a un capitalisme informacional, on les informacions arriben a molts però són controlades per uns pocs, i les antigues zones de pobresa econòmica s'estan convertint en zones de pobresa en el maneig i domini de recursos tecnològics de comunicació i informació.

    - La incorporació de coneixements és la font de progrés d'una societat. A partir del moment que el cicle biològic es manté igual però hi ha una veritable rapidesa i acceleració en el canvi de coneixements, hem de procurar, segons Majó (1997), canviar el coneixement de les persones.

- Majó creu que la nostra societat viu encara sota un paradigma que considera que educar-se o aprendre és cosa de joves. No ens haurem posat al dia fins que no canviem la percepció que tenim de l'ensenyament i de la formació, afirma el mateix autor. Aquesta romandrà al llarg de la vida, de la mateixa forma que haurem d'anar actualitzant de forma constant el nostre saber i les nostres feines o ocupacions.

- Aquest fet influeix extraordinàriament en quina ha de ser la formació base i la seva educació inicial. No és el mateix formar un individu perquè treballi tota la seva vida en allò que ha après, que formar persones perquè al llarg de la seva vida sàpiguen continuar aprenent i anar actualitzant els seus coneixements.

- L'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació i la transmissió d'habilitats per a la seva correcta utilització és un element clau d'integració en la societat.

- Les institucions educatives tenen la responsabilitat de formar ciutadans perquè estiguin preparats per integrar-se en la societat en què han de viure.

Finalment, volem concloure afirmant que tots aquestes definicions i característiques, que hem esmentat amb anterioritat, esdevenen els factors que faciliten aquest canvi o aquesta revolució transformadora que provoquen certes conseqüències en la nostra societat actual resumides en la taula següent, seguint a Marqués i Majó (2002):

Facetes de la societat	**Punts clau i conseqüències**
Aspectes socioculturals	• Avenços científics continuats • Xarxes de distribució d'informació d'àmbit mundial • Omnipresència dels mitjans de comunicació de masses i Internet • Integració cultural • Acceptació de l'imperatiu tecnològic • Formació de "megaciutats" • Baixa natalitat, sobretot, en països desenvolupats • Nous models d'agrupació familiar

	• Major presència de la dona en el món laboral • Necessitat de formació permanent • Relativisme ideològic • Disminució de la religiositat • Grans avenços en medicina

Aspectes socioeconòmics	• Desigualtats creixents en el desenvolupament dels països • Globalització econòmica • Mitjans de transport ràpids i segurs • Canvis continuats a les activitats econòmiques • Ús de les noves tecnologies a quasi totes les activitats humanes • Increment de les activitats que es fan a distància • Valor creixent de la informació i el coneixement • Creixement del sector serveis a l'economia • Consolidació del neoliberalisme econòmic • Canvis profunds en el món laboral • Augment de l'atur i dels fenòmens d'exclusió • Emigració creixent des dels països més pobres als més rics • Presa de consciència de temes mediambientals • Consolidació de l'estat del benestar

Aspectes polítics	• Pau entre les grans potències, però amb múltiples conflictes locals • Es multipliquen els focus de terrorisme • Consolidació de la democràcia • Tendència a l'agrupament dels països.

Taula 4: Conseqüències de la societat de la informació

1.1.6. Classificació de les tecnologies: la tecnologia educativa

Les tecnologies es divideixen i es classifiquen en funció de les ciències que es recolzen i fonamenten. Així, per a Bunge (1980), en funció del seu camp d'actuació, identifica els grans tipus de tecnologies següents: materials, socials, conceptuals i de sistemes.

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

En el cas que ens ocupa, enquadrar i definir el rol de la tecnologia educativa, aquesta classificació feta per Bunge ens possibilita d'entrada dos fets: que hi ha diferents tipus de tecnologies determinades pel marc científic en el qual es recolzen i que la nostra tecnologia (l'educativa) s'emmarca dins les tecnologies socials, bàsicament orientada a l'estudi i millora de la pràctica educativa.

A més a més, enquadrar la tecnologia educativa dins les tecnologies socials ens obliga a tenir en compte necessàriament una referència axiològica o de valors a l'hora de posar en pràctica unes determinades accions.

Des d'aquesta perspectiva de l'educació com a tecnologia social, la figura del docent s'entén com l'aplicador d'aquesta, ja que serà aquest qui l'executarà o l'efectuarà. És lògic pensar, doncs, que per exercir la seva tasca professional, entesa com a praxi educativa, haurà d'aportar aplicacions pràctiques i dissenys tecnològics, que recolzat en un cos de coneixements, li facilitin el fet de resoldre els problemes que li

vagin sorgint, així com modificar i adaptar el context social a les demandes necessàries.

Allò que Mecklenburger apunta com que *"la escuela es una tecnologia de la educación, en el mismo sentido en qué los coches son una tecnología del transporte... Como la escolaridad masiva, las clases son inventos tecnològicos diseñados para llevar a cabo una tarea educativa. Son un medio de organizar a una gran cantidad de personas para que puedan aprender determinadas cosas."* (Mecklenburger , 1990: 106)

Sota aquesta perspectiva, creiem que hi ha més d'una aplicació tecnològica a l'aula atès que el professorat, en la seva activitat professional, es troba constantment duent a terme plantejaments i formulacions tecnològiques, és a dir, el professorat aplica el coneixement científic per resoldre problemes.

De totes formes, aquestes pràctiques tecnològiques processuals depenen de les bases ideològiques a partir de les quals s'han construït. És des d'aquest sentit de tecnologia que entenem diferents perspectives tecnològiques a l'educació: positivista i crítica

Tal com hem apuntat anteriorment, queda molt lluny considerar el tecnòleg de l'educació com aquell usuari de mitjans audiovisuals, informàtics o telemàtics dins de l'aula, o bé entendre'l com a professió específica, amb la funció d'elaborar dissenys universals per tal que siguin aplicats per altres professors.

Entenem el tecnòleg de l'educació i, en el seu cas, la tecnologia educativa, com una forma d'actuar de les persones que treballen en l'àmbit educatiu que persegueixen, per mitjà de la seva aplicació i disseny, la resolució dels problemes d'uns contextos específics d'ensenyament-aprenentatge de forma racional.

Per a Cabero (2001) és fàcil entendre, des d'aquesta perspectiva aplicativa, la didàctica com a saber tecnològic o com a tecnologia, independentment que, des de determinades posicions, es consideri la tecnologia didàctica com l'aplicació d'estratègies recolzades en formulacions d'objectius.

1.1.7. Els mites cientificotecnològics i les crítiques a la tecnologia

Un dels mites més assumits per la nostra societat és que les tecnologies, independentment del que entenguem[4], són neutrals i axiològicament asèptiques ja que els efectes, positius o negatius, no depenen d'aquestes, sinó de les persones que les apliquen i les utilitzen. Dit d'una altra manera, les persones són les que "embruten" l'ús que es pugui fer de la tecnologia.

Sota aquesta idea roman la concepció que el desenvolupament de qualsevol tecnologia és una qüestió tècnica, estètica o amplificadora i, en conseqüència, no està marcada per cap lògica política, cultural o econòmica, sinó merament científica, és a dir, amb la finalitat exclusiva de l'augment del coneixement científic.

Nosaltres creiem, per altra banda, que les tecnologies, des de qualsevol plantejament definitori existent, no són neutrals, ja que són filles de les posicions ideològiques i socials de les cultures en les quals s'han desenvolupat i, per tant, responen a unes necessitats determinades i clarament definides.

Per a Cabero (2001), els mites i les crítiques més fonamentals que s'han fet contra la tecnologia són les següents:

- 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 tecnologia única
- La millora constant
- El valor de l'eficàcia

[4] Recordem que el terme tecnologia pot tenir els significats següents: aplicació i disseny d'elements tecnològics, utilització de determinades estratègies d'acció científica, l'organització d'accions científiques per a la resolució de problemes o com a màquines o artefactes instrumentals.

1.2. La Tecnologia Educativa: orígens i perspectives principals

1.2.1. Bases epistemològiques de la Tecnologia Educativa

Tal com hem estat veient en els apartats anteriors, el continuum entre ciència i tecnologia és cada vegada més assumit, ja que ambdues persegueixen la millora de la qualitat de vida: la ciència, des de marcs teòrics especulatius, i la tecnologia, des de marcs teòrics aplicatius. Dit d'una altra manera, la tecnologia es recolza en la ciència per resoldre els problemes pràctics que es vagin presentant.

És des d'aquesta perspectiva que Sarramona (1990) planteja la tecnologia des d'unes característiques que li són pròpies, és a dir, actuar de forma tecnològica comporta la sèrie de principis següents:

1. Racionalitat
2. Sistematisme
3. Planificació
4. Claredat en les fites
5. Control
6. Eficàcia
7. Optimització

D'altra banda, Cabero (2001) afegeix a la llista dues característiques més:

8. Reproductivitat
9. Acció intencionada

Per a Sarramona (1990), és primordial entendre que aquests principis responen també a la idea de flexibilitat, fugint de la simple aplicació mecànica de les normes. Això suposarà una concepció oberta de la tecnologia entenent que hi ha altres maneres de procedir en l'actuació pedagògica. De totes formes, és correcte considerar aquests principis com a inherents a la tecnologia educativa per tal d'assolir una transparència i una professionalitat educativa exitosa.

Creiem necessari analitzar cadascuna d'aquestes característiques per tal d'esbrinar que aporten en el moment en què el saber tecnològic s'aplica a l'àmbit educatiu.

1.2.1.1. Racionalitat

Entenem per racionalitat el fet de cercar justificació per a l'actuació més enllà de l'opinió del subjecte actuant, és a dir, que aquelles decisions preses pel subjecte actuant han de ser adoptades i han de recolzar-se en decisions raonades.

Amb les mateixes paraules de Sarramona (1990), l'educació és, per naturalesa, una acció que pretén l'aplicació de certs propòsits. Aquests propòsits poden ser escomesos guiant-nos únicament per la intuïció i per l'experiència personal, o bé per una forma tecnològica.

Tal com hem comentat anteriorment, la tecnologia és una aplicació amb coneixement de causa, obeint a raons de naturalesa científica. Per tant, i seguint el fil anterior, disposem, en educació, bàsicament de dues formes d'actuar: la tecnològica o bé la portada per l'experiència personal.

És important, en aquest punt, reiterar la importància i la diferència dels mots tècnica i tecnologia per tal d'entendre el caràcter eminentment pràctic (aplicat) i teòric (raonat) de la tecnologia i no només entendre l'acció educativa com a acció pràctica i aplicativa.

Creiem que aquest quadre-resum pot aclarir les diferències entre els dos mots:

	TÈCNICA	***TECNOLOGIA***
Característiques i significats	• "Saber fer" de forma eficaç, amb coneixement de causa. • És una simple aplicació del saber. • Habilitat del que sap • Significat original d'astúcia, art, ofici o destresa. • "Saber com", pràctic, que respon a un com. Diferent i oposat a la perícia o a la destresa empírica adquirida per una llarga pràctica	• Quan la tècnica és objecte d'estudi i coneixement. • A la TECKNÉ se li afegeix el LOGOS. Això és voler argumentar, explicar i sotmetre a principis l'acció amb coneixement de causa. • Recull alhora la dimensió aplicativa i tècnica, així com la dimensió teòrica. • Sentit d'aplicació raonada. • Combina el saber com a justificació teòrica del fer i el mateix fer o

	o experiència (empeiria). • Idea i sentit d'acció, d'aplicació, d'activitat basada en un conjunt de coneixements, normes i procediments que caracteritzen una ocupació concreta. • Un instrument que facilita la tasca a la qual s'aplica. • Habilitats pràctiques de fer i saber.	pràctica a problemes concrets. • Teoria de la tècnica, estudi de la tècnica. • No és una ciència, ja que no aporta coneixements nous. Només resol problemes. • És entesa com l'aplicació raonada de la ciència i l'aplicació de coneixements sistemàtics. • Es considera com a tercera cultura al costat de les ciències experimentals i de les ciències socials.
Definicions	• Conjunt de destreses i procediments que, fent ús d'uns mitjans determinats, s'utilitzen per a un propòsit concret. (López, 2001: 21) • Capacitat humana per modificar l'entorn. (López, 2001: 22) • Conjunt de regles precises que indiquen les operacions que són necessàries per obtenir un resultat determinat. (Foulquié, 1976: 426) • Instrument o habilitat per a executar fàcilment una acció. (Sarramona, 1990: 22)	• Reflexionar sobre l'acció (per tal d'optimitzar-la) i aplicar-la seguint els avenços i teories científiques. • Quan el problema de l'acció que es pretén resoldre mitjançant l'aplicació de tècniques és objecte de reflexió teòrica. (Colom, 1986: 18) • Enfocament científic dels problemes pràctics. (Bunge, 1981: 35) • Estudi de les eines o artefactes i dels procediments de la producció industrial. (Foulquié, 1976: 427)

Taula 5: Característiques i definicions de tècnica i tecnologia

Fetes aquestes consideracions, creiem que una visió tecnològica de l'educació és aquella que entén una dimensió pràctica i una reflexió de la mateixa pràctica. En altres paraules, entendre una visió tecnològica del fet educatiu suposa una tecnologia preocupada pels processos i això, en educació, és parlar de planificació, execució i control del procés d'ensenyament-aprenentatge, per damunt dels recursos materials.

En definitiva, cal concebre una tecnologia educativa basada en la preocupació pel disseny i els materials, és a dir, per l'organització sistèmica d'ambdós aspectes. Cal entendre un tecnòleg educatiu com aquell individu que sap el perquè de la seva actuació, que actua de forma racional, i on l'actuació ha estat fruit de l'anàlisi prèvia del problema i de les alternatives de solució possibles.

1.2.1.2. Sistematisme

S'entén per sistematisme la relació que s'estableix entre els diferents elements que intervenen en el procés d'intervenció educativa. En altres paraules, parlar de sistematisme a l'escola significa parlar de tots aquells elements personals, materials i funcionals dirigits a la fita d'educar els alumnes.

Aquesta concepció sistèmica d'una organització no remet, segons Sarramona (1990), a una estructura jeràrquica piramidal, sinó a una estructura coherent d'elements i funcions.

En el nostre cas, entendrem l'acció educativa de forma sistèmica en el moment que vulguem coordinar el conjunt d'elements que hi conflueixen, que formen així un sistema d'interacció social.

En voler materialitzar l'acció sistemàtica del procés, Sarramona (1990) assenyala els passos a seguir:

1. Identificació del problema
2. Anàlisi de les alternatives de solució
3. Selecció de l'alternativa
4. Implantació
5. Avaluació
6. Revisió

Sovint aquesta actuació sistemicotecnològica s'ha vist oposada a l'actuació creativa i improvisada del professor. Nosaltres creiem que l'acte creatiu no exclou un acte sistèmic, ni a l'inrevés.

Més aviat pensem que si els professionals de l'educació actuen de forma lliure potser és perquè no han estat prou preparats per treballar de forma tecnològica o bé l'actuació de forma tecnològica no els ajuda a resoldre els problemes.

1.2.1.3. Planificació

Entenem per planificació aquell procés anticipatori sobre l'acció, aquella organització prèvia a l'acció. Per a Sarramona (1990), la planificació és, doncs, la concreció del projecte que tot home sempre fa quan actua racionalment.

La planificació serà possible en la mesura que es parteixi d'un cert coneixement de la realitat educativa sobre la qual es vol actuar, i, al mateix temps, assenyala l'autor, que es tingui el coneixement, objecte de l'aprenentatge, elaborat. Planificar, educativament parlant, significa facilitar als educands l'accés als coneixements, habilitats, prèviament determinats.

Planificar, tecnològicament parlant, suposa una manera de fer sistèmica, on els diferents elements que hi intervenen queden mútuament justificats en funció de l'eficàcia i l'optimització.

Planificar, segons Sarramona, suposa:

- Conèixer el context d'actuació.
- Determinar els elements que es tindran en compte.
- Seqüenciar l'acció.
- Definir el tipus de control que s'aplicarà sobre el procés i sobre els resultats.

Planificar suposa, finalment, una garantia per a aquells que s'inicien en la professió i per a aquells més experimentats que poden anar integrant el saber elaborat amb el saber compartit, fent així una font d'intercanvi professional.

1.2.1.4. Claredat en les fites

Entenem per claredat en els fites la correcta disposició dels objectius i l'acurada planificació per assolir-los durant el procés.

La tecnologia educativa ha de vetllar, segons Sarramona (1990), per determinar les fites proposades a partir de les necessitats socials i les necessitats personals.

Entenem així la tecnologia com a estratègia per aconseguir les fites prèviament establertes.

Generalment, la concreció i seqüenciació de fites s'anomena conjunt d'objectius pedagògics; tot i que la tendència actual en la planificació educativa és la de considerar com a fites i objectius educatius els processos, més que els comportaments, i les maneres d'elaborar i planificar l'acció, més que no pas l'acció en si mateixa.

1.2.1.5. Control

Entenem per control, la revisió constant a la qual ha d'estar sotmès el procés per tal que no pugui defugir dels seus propòsits inicials.

El terme control prové, segons Sarramona (1990), de la cibernètica, entesa com a ciència del control i la comunicació.

Des d'aquesta perspectiva tecnologicocibernètica, es poden assenyalar dos tipus de control:

1. Control intern del funcionament del sistema. Per mitjà d'aquest control, es garanteix que tots els elements que el formen acompleixen la seva tasca per tal d'assegurar la planificació prevista.

2. Control extern. Per mitjà d'aquest control, s'analitza la informació procedent de l'exterior per tal d'advertir si s'acompleixen els objectius proposats. Tota desviació obligarà el sistema a reequilibrar-se. En altres paraules, dins el procés educatiu, aquest control esdevé, per a l'educador, l'avaluació i, per a l'educand, l'autoavaluació.

1.2.1.6. Eficàcia

S'entén per eficàcia la consecució d'objectius especificats en el sistema. És lògic que, si existeixen propòsits justificatius de l'acció, resultarà absurd no pretendre aconseguir-los.

Per a Sarramona (1990), hi ha dos tipus d'eficàcia en educació que són necessaris a considerar complementàriament:

1. Eficàcia pragmàtica, entesa com aquella capaç d'arribar a resultats demostrables amb mesures de rendiment educatiu.

2. Eficàcia normativa, entesa com aquell exemple que és capaç de comparar-se amb un model teòric derivat del marc conceptual.

Recordem, però, que la consecució d'objectius respon a una pràctica tecnològica correcta. Sarramona ho defineix de la manera següent:

> *"...porque la aplicación de una tecnología sólo puede lograrse mediante la adquisición progresiva de conocimientos teòricos y prácticos; requiere la producción de nuevos conocimientos y, sobretodo, de nuevas destrezas por parte de los receptores."* (Sarramona, 1990: 93)

1.2.1.7. Optimització – Eficiència

S'entén per optimització el grau de rendibilitat màxim dels recursos i els elements que componen i intervenen en el procés.

Generalment, l'optimització, entesa també com eficiència, es vincula a la fase de planificació i a la fase d'execució. En altres paraules, l'eficiència s'aconsegueix en el moment que es plantegen dos factors:

1. El factor temporal ("quan") vinculat tant a la durada del procés educatiu com almoment maduratiu en què es troben els subjectes destinataris de l'acció educativa. Buscar el moment òptim d'actuació.

2. El factor espai ("on") vinculat no solament a l'espai físic, sinó també a l'espai vital i integral dels educands.

1.2.1.8. Reproductivitat i acció intencionada

Tal com hem esmentat anteriorment, Cabero (2001) afegeix dues referències epistemològiques més al fet educatiu tecnològic.

Entenem per reproductivitat la capacitat que tota tecnologia té per replicar-se de forma que es pugui utilitzar en diferents contextos per resoldre problemes idèntics. Allò que Sarramona (1990) anomena transferència de tecnologia.

D'altra banda, entenem per acció intencionada aquella que va més enllà de la simple aplicació (tècnica) o bé de la resolució de problemes de l'entorn. S'entén que una concepció tecnològica, a més a més d'aplicar, també vol adaptar el medi a les característiques del context i de la persona. Per això, l'actuació tecnològica requereix planificar i determinar les accions cap a una fita teòricament especificada per mitjà d'un cos teòric de coneixements.

1.2.2. Síntesi històrica i evolució de la Tecnologia Educativa

Per arribar a definir que entenem exactament avui dia per Tecnologia Educativa, creiem convenient fer un repàs al seu procés històric i a les diferents accepcions que ha patit aquesta disciplina al llarg del temps.

Així com assenyala Cabero (1999), la Tecnologia Educativa és una disciplina que es pot considerar integradora, viva, contradictòria i significativa en la història de l'educació. És entesa com a integradora en la mesura que ha integrat diferents disciplines científiques que van des de la física fins a la psicologia passant per les ciències de la comunicació. L'entenem com a viva per les evolucions que ha patit, evolucions degudes als avenços conceptuals produïts per les diferents ciències que la suporten. Polisèmica, pels diferents significats que ha tingut al llarg de la història, atès els diferents contextos socials, culturals i científics on s'ha postulat. Contradictòria, per provocar diferents reaccions a favor i en contra i, per últim, significativa, ateses les grans quantitats de publicacions, jornades, seminaris i associacions que s'han fet respecte d'aquesta.

Així, per a Prendes (1998), la Tecnologia Educativa és difícil de definir i conceptualitzar a causa de la seva evolució. Una evolució que ha anat des d'una visió

instrumentalista, passant per un enfocament sistèmic de l'ensenyament centrat en la solució de problemes, fins arribar finalment a un enfocament més centrat en l'anàlisi i el disseny de mitjans i recursos de l'ensenyament per a la seva aplicació i una posterior reflexió i construcció de coneixement.

Resumint breument, entendre l'evolució de la Tecnologia Educativa és comprendre la preocupació per la forma d'utilitzar els aparells fins en moments on la preocupació radica en els processos educatius que es desenvolupen, és a dir, des de considerar diferents tècniques aplicables a qualsevol grup o situació, a atendre les diferències individuals i assumir la importància del context.

És interessant també entendre que aquesta evolució de la Tecnologia Educativa ha estat marcada per les diferents fonamentacions psicològiques conductistes del procés d'ensenyament-aprenentatge fins arribar a perspectives de naturalesa cognitiva.

Algunes de les propostes d'anàlisi de l'evolució històrica les trobem a Kaufman (1978), que identifica tres grans moments concretats per diferents problemàtiques:

1. Com ensenyar o centrar la preocupació dels tecnòlegs a trobar el mètode correcte.

2. Què ensenyar o centrar l'interès en la forma de formular i enunciar els objectius d'una forma concreta per tal d'arribar a assolir-los al final del procés instruccional.

3. Per què ensenyar o centrar la preocupació en la reflexió del procés seguit i analitzar les raons que porta la Tecnologia Educativa a dissenyar i planificar els objectius i mitjans d'ensenyament-aprenentatge en funció de les necessitats de l'alumnat i professorat.

Altres autors (Sarramona, 1984; Cabero, 2001) afegeixen altres etapes com:

4. A qui adreçar o centrar la preocupació a conèixer el destinatari el desenvolupament tecnològic.

5. A on i per a què es desenvolupa l'acte tecnològic tenint en compte que els contextos físics, psicològics i sociològics són elements clau per a la concreció de les decisions preses.

Bàsicament, una classificació assumida per molt autors ha estat aquella que ha tingut en compte tres estadis de desenvolupament:

1. Etapa o estadi que es preocupa per la incorporació de mitjans.

2. Etapa o estadi on l'enfocament tecnològic de l'educació es basava en l'aplicació dels principis de la psicologia conductista.

3. Etapa o estadi on la Tecnologia Educativa és entesa des de la Teoria General de Sistemes i des de l'enfocament sistèmic aplicat a l'educació.

Per la seva banda, Cabero (2001) proposa l'existència de cinc grans moments en la història i evolució de la Tecnologia Educativa. Cinc moments entesos com a etapes que s'aniran solapant al llarg de la seva evolució. Aquests moments, els hem representat gràficament de la forma següent:

ETAPES DE L'EVOLUCIÓ DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA

1. MOMENTS INICIALS DE DESENVOLUPAMENT.
2. INFLUÈNCIA DELS MITJANS AUDIOVISUALS I DE COMUNICACIÓ DE MASSES APLICATS A L'ÀMBIT EDUCATIU.
3. INTRODUCCIÓ DE LA PSICOLOGIA CONDUCTISTA EN EL PROCÉS D'ENSENYAMENT-APRENENTATGE.
4. INTRODUCCIÓ DE L'ENFOCAMENT SISTÈMIC APLICAT A L'EDUCACIÓ
5. NOVES ORIENTACIONS SORGIDES COM A INTRODUCCIÓ DE LA PSICOLOGIA COGNITIVA.

Gràfic 1: Etapes de l'evolució de la Tecnologia Educativa

Tot i feta la següent classificació definida per Cabero (2001), caldria fer les aclaracions i matisacions pertinents:

- Tot i haver patit una evolució al llarg de la història, la seva definició i conceptualització és de data recent. És al voltant dels anys seixanta que se situa el punt de naixement o referència de la Tecnologia Educativa.

- Atès que han existit diferents maneres d'entendre-la i aplicar-la, ens trobem amb una disciplina plural.

- La seva anàlisi es pot fer tant des d'un enfocament anomenat "**micro**", basat en els mitjans tecnològics, audiovisuals i informàtics; com des d'un enfocament "**macro**", entès com a disseny i planificació racional de la instrucció.

- La seva evolució ha sofert l'existència de diferents paradigmes científics que la suporten també en constant evolució, així com els diferents canvis culturals, socials i científics del context on s'exerceix.

- La seva evolució ha estat molt marcada per la fascinació de la tecnologia, entesa com els instruments o mitjans, fins a l'elaboració didàctica de materials, la preocupació pels processos i la integració de les noves tecnologies.

1.2.2.1. Moments inicials o la prehistòria

Tot i que, com hem comentat anteriorment, molts autors confirmem que la Tecnologia Educativa és un concepte i una disciplina pròpia del segle XX, no podem oblidar algunes de les definicions que s'han fet per tal de concretar el seu marc d'acció.

Així, per a Schramm (1977, 12), citat per Cabero (2001), la tecnologia educativa no es refereix a la introducció de productes tecnològics, sinó a l'aplicació del coneixement científic i la creació de dissenys per resoldre els problemes d'uns contextos específics d'ensenyament-aprenentatge. Aquesta perspectiva, entesa com a planificació de la instrucció, és la que ens porta a entendre la tecnologia educativa com a disciplina ancestral de la humanitat.

Per aquesta raó, podem de parlar de primers moments o prehistòria de la Tecnologia Educativa en aquelles obres inèdites (pintures rupestres) que tenien la capacitat de dramatitzar o demostrar processos de comunicació i informació, o bé la d'aquells pensadors (sofistes) o filòsofs que, d'una manera o una altra, es plantejaven i es qüestionaven sobre el "com" i el "que" en educació.

Sota aquesta visió dels preinicis de la Tecnologia Educativa, podem considerar Rousseau com un dels precursors més característics. Rousseau, en el seu llibre ***L'Emili***, parla de la importància que té l'alumne enfront el contingut, el mètode i, fins i tot, el professorat, i de les diferents estratègies educatives orientades a les característiques evolutives i psicològiques de l'alumnat. Com veurem més endavant, aquest paidocentrisme ja descrit per Rousseau el trobarem en les teories sistèmiques modernes que plantegen les diferents situacions curriculars i de disseny instruccional al voltant de la figura de l'alumne.

De totes formes, no podem parlar d'una veritable tecnologia educativa fins al 1968, en el moment que Skinner publicà el llibre ***The Technology of teaching.*** No podem oblidar tampoc la figura de Thorndike, pel fet de fer les primeres investigacions sobre mitjans a l'ensenyament, i de Dewey, pel fet de demanar una ciència pont entre les teories psicològiques i les seves aplicacions en contextos instruccionals.

1.2.2.2. Introducció de mitjans audiovisuals i els *mass media*

Una de les influències fortes en la conceptualització i definició de Tecnologia Educativa va arribar de la mà de la Segona Guerra Mundial. La necessitat imperiosa de formar ràpidament i eficaçment els soldats per a la guerra va ser el moment clau per utilitzar pel·lícules i aparells de diapositives o transparències. Aquest fet va fer entendre la Tecnologia Educativa com la introducció de mitjans al procés instruccional amb la finalitat de millorar el rendiment i els resultats de l'aprenentatge de l'alumnat, en aquell cas dels soldats o la tropa.

A més a més d'aquesta utilització amb finalitat militar, no hem d'oblidar que la societat americana, segons Cabero (2001), va readaptar als operaris a nous sectors industrials de la mà dels mateixos mitjans que havia utilitzat amb els soldats.

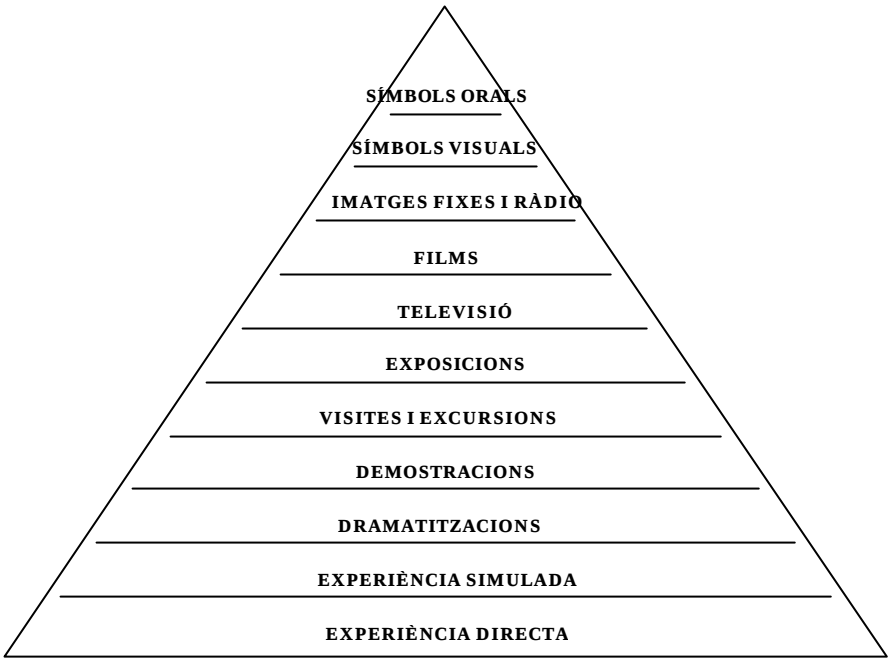
Aquesta forma d'entendre la Tecnologia Educativa fa que el docent necessiti i compti amb aparells tècnics i audiovisuals per exercir la seva tasca docent. El pensament d'aquells moments creia que, millorant les eines, es millorava l'aprenentatge i el rendiment de l'alumnat, així com el procés instruccional.

Els mitjans s'entenien com a facilitadors de l'aprenentatge pel seu grau d'atracció, record i motivació en els alumnes i, sobretot, pel grau tan elevat de portar realisme a les imatges mostrades a classe.

De totes maneres, no és fins arribats als anys seixanta que la Tecnologia Educativa no s'articularà com a camp d'estudi diferenciat. Atès l'èxit dels mitjans de comunicació de masses (*mass media*), entesos com la ràdio, la televisió i la premsa, i atesa també la gran influència social que van tenir, es va pensar en la possible incorporació d'aquests a l'aula.

Això va suposar incorporar coneixements (teories, models i procediments) desenvolupats en el camp de les ciències socials com la teoria de la comunicació (Weaver i Shanon), la classificació dels mitjans segons un criteri de major a menor abstracció (Dale) o l'escala dels dotze nivells d'iconicitat (Moles).

Segons Dale (1966), citat a Marques (2000), les idees poden ser més fàcilment enteses i retingudes si es constitueixen a partir de l'experiència concreta. Tant és així, que construeix un gràfic per mostrar-ho:



Gràfic 2: Classificació dels mitjans segons un criteri de major a menor abstracció

És des d'aquesta perspectiva històrica que Schramm (1963), citat per Cabero (2001), estableix quatre períodes d'evolució històrica dels mitjans:

1. Medieval (guix i pissarra, mapes i models)
2. Renaixement (llibres)
3. Primera revolució industrial (fotografia, diapositives, filmines, pel·lícules mudes i sonores, ràdio i televisió).
4. Segona revolució industrial (gravacions magnetofòniques, laboratoris d'idiomes, aprenentatge programat, màquines d'ensenyar...)

També en el nostre context espanyol, Navarro Higueras (1973) planteja l'existència de quatre períodes:

1. Pretecnològic (llibres de text, mapes, làmines i models artístics)
2. Primera generació (audiovisuals: cinema, ràdio i el projector de diapositives)
3. Segona generació (les màquines d'ensenyament)
4. Tercera generació (cibernètica)

La importància única i exclusiva dels mitjans audiovisuals com a fonamentació de la tecnologia educativa ha rebut, per part de molts autors, crítiques que es basen en la simplicitat del seu plantejament, ja que no es consideren, per altra banda, els diferents elements instruccionals i curriculars que configuren l'ús d'aquests.

Tot i així, com veurem més endavant en l'apartat de "Concepte i definició", segueix vigent, en l'actualitat, un plantejament que defineix la significació dels mitjans en la Tecnologia Educativa de la manera següent:

1. Tecnologia ***en*** l'educació, on l'interès radica en l'ús dels mitjans per transmetre missatges a l'ensenyament.

2. Tecnologia ***de*** l'educació, on l'interès radica en posicionaments més sistèmics i que es troben frontalment oposats en fonamentacions que només tenen en compte formulacions que tracten els mitjans, deixant al marge l'alumnat i el seu context d'aprenentatge.

Inicialment, els mitjans són considerats com la unió de dos elements: el software i el hardware. Entenem per hardware tots aquells components físics i tangibles que faciliten el suport de la informació, i per software, els sistemes abstractes, els llenguatges o els codis que controlen qualsevol mitjà.

Aquest estadi d'entendre la Tecnologia Educativa com l'aplicació mera i exclusiva dels mitjans porta a diferenciar, segons Cabero (2001), dues etapes:

1. Etapa centrada en el disseny del hardware, és a dir, en la creació d'instruments o eines òptiques, electròniques i mecàniques.

2. Etapa centrada en el disseny del software, és a dir, preocupada en el disseny dels missatges a partir de les teories de naturalesa conductista i de la percepció o gestàltiques. És l'etapa que arriba fins a l'actualitat, preocupada per la interacció i combinació de diferents mitjans en el terreny educatiu.

1.2.2.3. Influència de la psicologia conductista

Després d'haver vist els mitjans audiovisuals com una de les fonamentacions més fortes de la Tecnologia Educativa, cal esmentar que un dels corrents que més fortament va impactar també en la Tecnologia Educativa va ser la psicologia conductista, pels descobriments que va dur a terme.

> *"Desde la psicología conductista, la tecnología de la enseñanza es considerada como la aplicación en el aula de una tecnología humana, que en líneas generales pretende la planificación psicológica del medio, basada en las leyes científicas que rigen el comportamiento, con unos modelos de conducta planificados y que a priori se consideran deseables."* (Cabero, 2001: 93)

Això portarà a considerar la Tecnologia Educativa com l'aplicació i l'acció directa de la teoria psicològica regida pels principis del conductisme:

- Consideració del binomi estímul-resposta com la unitat bàsica d'anàlisi del comportament humà.

- El reforçament com a element probabilístic amb la finalitat que la resposta es repeteixi.
- La mínima utilitat del càstig.
- Assumir que la simple repetició de la informació sense esforç no porta l'individu a aprendre.
- Els reforços interns poden ser més útils per modificar la conducta que els externs.

Una de les millors representacions de la Tecnologia Educativa basada pels principis i la influència de la psicologia conductista és l'ensenyament programat. Per definició, segons Foulquié (1976), l'ensenyament programat és aquell ensenyament donat per una màquina segons el programa elaborat pel programador:

> *"La enseñanza programada es interesante en la medida en que deja trabajar al alumno y controlarse solo. Pero ello supone que tiene ganas de trabajar... y de aprender solo."* (Foulquié, 1976: 166)

L'ensenyament programat es presenta en dos vessants: el lineal i el ramificat. En el lineal, el fragment d'instrucció es divideix en unitats d'informació molt elementals organitzades en dificultat progressiva, presentades d'aquesta forma als alumnes. Pel que fa al vessant ramificat, una vegada l'estudiant respon i es comprova la seva resposta, se'l remet a una seqüència diferent del programa.

Els mitjans són màquines d'ensenyar per passar, posteriorment en el temps, a eines o mitjans tant sofisticats com multimèdies interactius, hipermèdies, hipertextos, vídeos interactius o programes informàtics.

Tot i que l'ensenyament programat ha rebut moltes crítiques, no es pot oblidar que ha estat molt efectiu en determinades situacions i contextos amb alumnat amb deficiències físiques o psíquiques, en països amb problemes de professorat i, sobretot, a l'ensenyament a distància.

D'altra banda i com a diferència de l'estadi anterior, la Tecnologia Educativa centra la seva atenció en el software o en el disseny de situacions instruccionals i no pas en el hardware o mitjans. És així entès l'educador com el que es troba amb la capacitat per dissenyar situacions instruccionals més enllà del seu domini instrumental de tècniques i mitjans.

El que importa és combinar els diferents elements que hi ha a la seva disposició amb l'objecte d'assolir els objectius proposats, analitzant i avaluant les decisions adoptades i comprenent el context on s'aplicarà i les limitacions que pot aportar.

Així, per a Cabero (2001), l'entrada de la psicologia conductista en el camp de la tecnologia "*aportó una serie de cambios radicales en la concepción y aplicación de la tecnología educativa, así por ejemplo si en la concepción anterior se ponía todo el énfasis en los mensajes y en las características de los medios que deberían transmitir a los estudiantes, desde esta nueva perspectiva el énfasis se sitúa en la conducta a mostrar por el estudiante, y en el refuerzo y la modificación de la misma. En consecuencia, los medios, más que ser meros transmisores de información que permiten traer al aula conceptos alejados en el tiempo y bajar los niveles de dificultad para el aprendizaje de la realidad como instrumento de aprendizaje, se perciben como elementos motivadores y reforzadores, e individualizadores del proceso de enseñanza-aprendizaje*". (Cabero, 2001: 96)

No oblidem tampoc que ha estat gràcies a aquesta influència de naturalesa conductista i mecanicista que ha ajudat a entendre una de les formes de concebre la tecnologia actual, és a dir, es pot realitzar un plantejament tecnològic de l'educació sense la necessitat d'intervenció d'equips tècnics audiovisuals o informàtics.

1.2.2.4. Incorporació de l'enfocament sistèmic

Amb la influència de la Teoria General dels Sistemes i les Teories de la Comunicació, apareix, cap als anys setanta, un enfocament tecnològic del currículum en el qual l'eix central de la Tecnologia Educativa passa a ser l'anàlisi dels elements que intervenen en l'acte instruccional i la seva organització per tal d'aconseguir els objectius proposats.

L'enfocament sistèmic de la Tecnologia Educació deixa de banda l'aplicació i ús dels mitjans per resoldre altres qüestions col·laterals.

> "*Considerar la tecnología educativa desde una aproximación sistémica, implica su abandono como la simple introducción de medios técnicos en la escuela y la aplicación de estrategias instruccionales apoyada en determinadas teorías de aprendizaje. Por el contrario, supone un planteamiento más flexible, dónde lo importante sería determinar los*

> *objetivos a alcanzar, movilizar los elementos necesarios para su consecución y comprender que los productos obtenidos no son mera consecuencia de la yuxtaposición de los elementos intervinientes, sino más bien las interacciones que se establecen entre ellos, siendo éstas esenciales para su conceptualización y funcionamiento. En otros términos, considerarla como un campo del diseño de situaciones de aprendizaje."* (Cabero, 2001: 100)

Les aportacions fonamentals de la Teoria General de Sistemes cap a la Tecnologia Educativa són les següents:

- Tot sistema està compost per parts relacionades, de forma que els resultats que aconsegueixi el sistema dependran en certa manera de les interaccions dels mateixos elements que conformen el sistema.

- L'avaluació com un component del sistema repercuteix sobre la seva millora.

- La millora i el perfeccionament afecta tot el sistema, encara que només afecti i es desenvolupi en algun dels seus elements.

Per a Romiszowski (1986), l'aplicació de l'enfocament sistèmic a la resolució de problemes ens pot ajudar a definir el problema, analitzar-lo i identificar solucions alternatives, seleccionar l'alternativa més viable, executar-la i avaluar-la.

L'educació no canvia amb la introducció de mitjans, sinó que és necessari integrar-los dins el sistema d'instrucció, mobilitzar-los quan els objectius ho requereixin i comprendre que els seus efectes no estaran determinats per la seva influència sinó més aviat per la influència de la resta de components. Així, la figura de l'educador queda definida, segons Cabero, de la manera següent:

> *"En esta nueva concepción, la habilidad del aplicador de la tecnología educativa no estará en el dominio instrumental de técnicas y medios, sino en su capacidad para diseñar situaciones instruccionales, es decir, combinar los diferentes elementos que tienen a su disposición, físicos, conceptuales y humanos, con el objeto de que lleguen a alcanzar los objetivos propuestos, analizando y evaluando las decisiones adoptadas y comprendiendo el marco donde se aplicarán, y la limitaciones que éste puede aportar."* (Cabero, 2001: 101)

L'aplicació de la Teoria de Sistemes a la Tecnologia Educativa ens porta a dues definicions o dues maneres diferents d'enfocar-la, tal com hem comentat anteriorment en referir-nos a l'estadi o la influència de la psicologia conductista:

1. Referit als mitjans didàctics, sorgits de la revolució tecnicoindustrial, que es poden utilitzar amb finalitats instruccionals. (Tecnologia en l'educació, entenent-la, en un sentit físic, com l'aplicació d'instruments, fonamentalment de tipus audiovisual, al procés d'ensenyament-aprenentatge.)

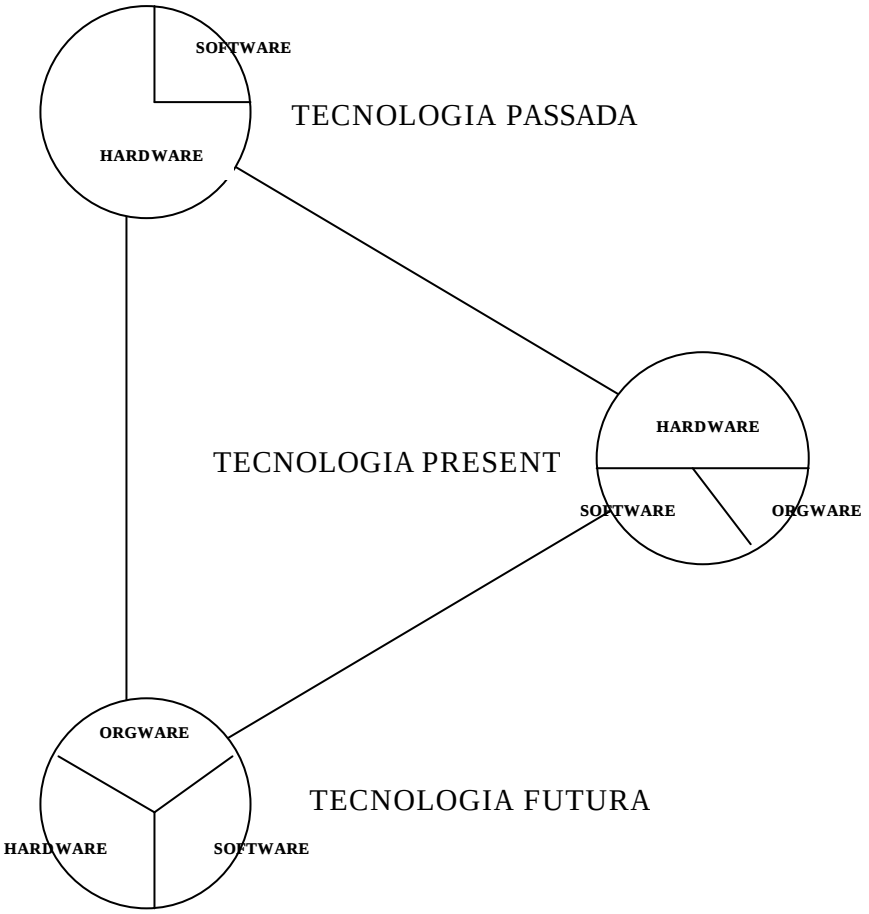
2. Una manera sistemàtica de dissenyar, portar a la pràctica i avaluar el procés total d'ensenyament-aprenentatge, basat en la investigació sobre l'aprenentatge i la comunicació i d'una combinació de recursos humans i tècnics per arribar a un ensenyament eficaç. (Tecnologia de l'educació, entenent-la com l'aplicació de determinats principis científics a l'educació amb el propòsit de resoldre problemes, dissenyant i implementant sistemes instruccionals.)

Voldríem destacar, en aquesta perspectiva sistèmica, la importància també d'allò que Dobrov (1979), citat a Cabero (2001), dóna a tot allò que no és hardware (mitjans) ni software (disseny instruccional): l'"orgware" o component estructural d'un sistema tecnològic amb la missió d'assegurar el funcionament dels anteriors. Per a aquest autor, tot sistema tecnològic requereix una forma específica d'organització que possibiliti la combinació correcta entre hardware i software.

Per això, destaca tres principis fonamentals:

1. No és suficient disposar dels mitjans tècnics necessaris.
2. No és suficient, tampoc, disposar dels secrets tecnològics, és a dir, del conjunt de coneixements i competències professionals davant qualsevol eina o bé per dirigir els processos corresponents.
3. És indispensable disposar d'una organització especialment posada a punt per respondre al sistema tecnològic i a les condicions d'aplicació dels seus principis i funcions (equipament organitzatiu).

Així, Dobrov (1979), citat a Cabero (2001), sintetitza la història de la Tecnologia Educativa sota el concepte d'orgware de la manera següent:



Gràfic 3: La història de la Tecnologia Educativa sota el concepte d'orgware

Aquest canvi d'orientació en la Tecnologia Educativa des de posicions tècniques audiovisuals i psicològiques comportamentals a posicions sistèmiques, el podem observar tant en la importància que va agafant el concepte d'organització de la qual ens parlava Dobrov, així com l'àmplia difusió de revistes, seminaris i associacions de tecnologia educativa.

1.2.2.5. Introducció de la psicologia cognitiva

A partir de la dècada dels vuitanta, la Tecnologia Educativa es caracteritza per una sèrie de fets que posen en qüestió la vigència i la significació de la Tecnologia Educativa per a la solució i tractament dels problemes educatius.

L'altrament anomenada crisi de la Tecnologia Educativa s'entén pel fet d'haver donat una importància i significació excessiva a poder resoldre problemes educatius i aconseguir fites proposades tot fent servir una organització científica en el sistema complet d'instrucció. La Tecnologia Educativa també és acció i la mancança de

projectes rellevants respecte d'aquesta deixa en evidència la seva trajectòria bàsicament teòrica.

A més a més, un dels factors que obliga a replantejaments dins la mateixa Tecnologia Educativa és l'evolució i el ràpid desenvolupament de les ciències psicològiques que la suporten. Així, en el cas de la Psicologia, l'arribada d'enfocaments de naturalesa cognitiva en el tractament i processament de la informació trenquen els esquemes establerts prèviament.

Això va suposar passar d'un model mecanicista (conductista) a un model on el subjecte és actiu en el seu propi procés d'aprenentatge. Un model que va més enllà del que significa centrar-se en estímuls i les respostes dels subjectes i que considera, per damunt de tot, les transformacions internes realitzades pel subjecte en la seva estructura cognitiva.

El plantejament d'aquest model defineix una nova forma d'entendre l'aprenentatge: no com la modificació de la conducta, sinó com la modificació d'una estructura cognitiva per mitjà de l'experiència.

Aquest canvi, segons Cabero (1999), repercuteix en la contemplació de nous problemes i elements per la Tecnologia Educativa: processos cognitius, motivació, atribució, intel·ligència i aptituds, metacognició, codificació, memòria, estructura cognitiva,... i sorgeixen nous paradigmes d'investigació, com els de la mediació, i unes orientacions individualitzades en el disseny de situacions d'ensenyament, adaptades a les habilitats cognitives dels individus.

És d'aquesta forma com ara la Tecnologia Educativa desplaça el seu centre d'interès cap al disseny de situacions instruccionals i elements adaptats a les característiques cognitives de l'alumnat.

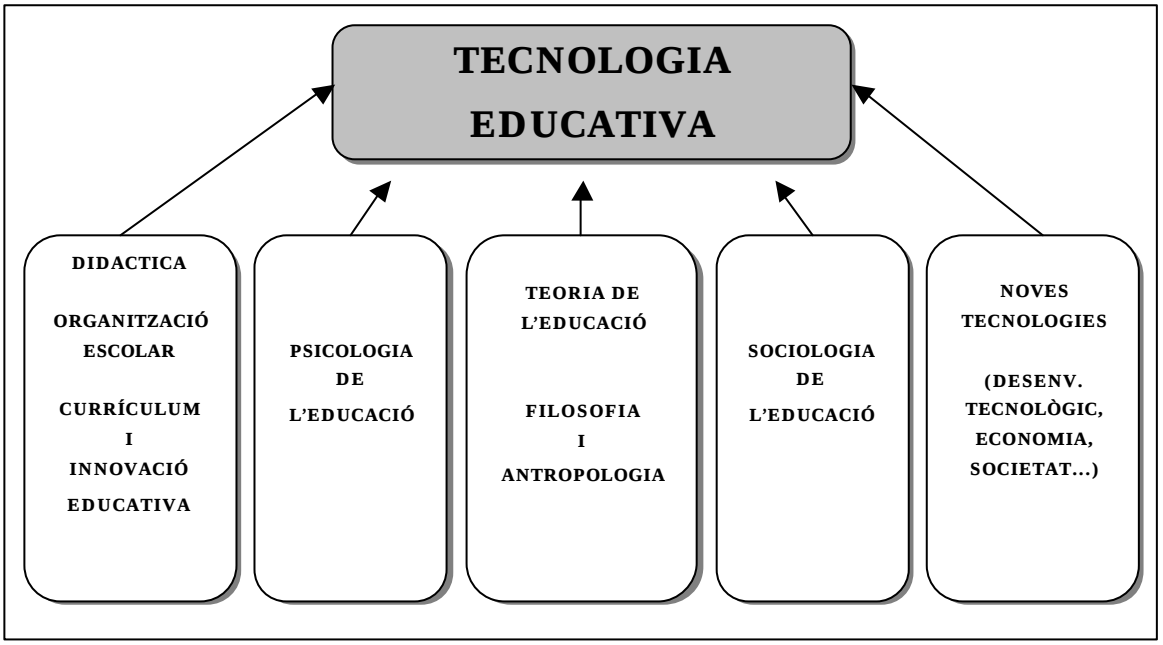
D'altra banda, també ajuden a la crisi de la Tecnologia Educativa la manca de consens i concreció entre aquells que l'entenen com la incorporació de mitjans i aquells que l'entenen com a disseny de la instrucció.

Un dels problemes principals en aquest dipol d'enfocaments és el fet de trobar-se amb la manca de coneixements aplicatius per aquells que defensen la Tecnologia Educativa com a disciplina del disseny instruccional. Tal com afirma seguidament:

> *"Por otra parte, debemos ser conscientes de que las defensas de posiciones de la tecnología educativa desde planteamientos sistémicos instruccionales tan amplios, vienen también potenciadas y defendidas a ultranza por personas con limitaciones hacia deterninadas parcelas de aplicación y desarrollo de la tecnología educativa, que de concreciones reales del campo."* (Cabero, 2001: 109)

En aquesta línia de crisi, hi ha autors que intenten definir nous camins per a la Tecnologia Educativa i entendre-la des de diferents disciplines.

Així, per a Pérez García (1997), les fonts en la construcció de la Tecnologia Educativa es resumeixen en el gràfic següent:



Gràfic 4: Les fonts en la construcció de la Tecnologia Educativa

En oposició amb els corrents fonamentadors anteriors, el cas i la influència de la psicologia cognitiva no es presenta com un corrent monolític, sinó més aviat com la unió de diferents àmbits de preocupació, com l'aprenentatge significatiu (Ausubel), l'aprenentatge per descobriment (Bruner), l'aprenentatge generatiu (Witrock) o l'emmagatzement de la informació (Lindsay i Norman).

Aquests efectes de crisi que hem anat anomenant són definits per Area (1991) que indica que la Tecnologia Educativa es troba en l'actualitat definida per quatre premisses:

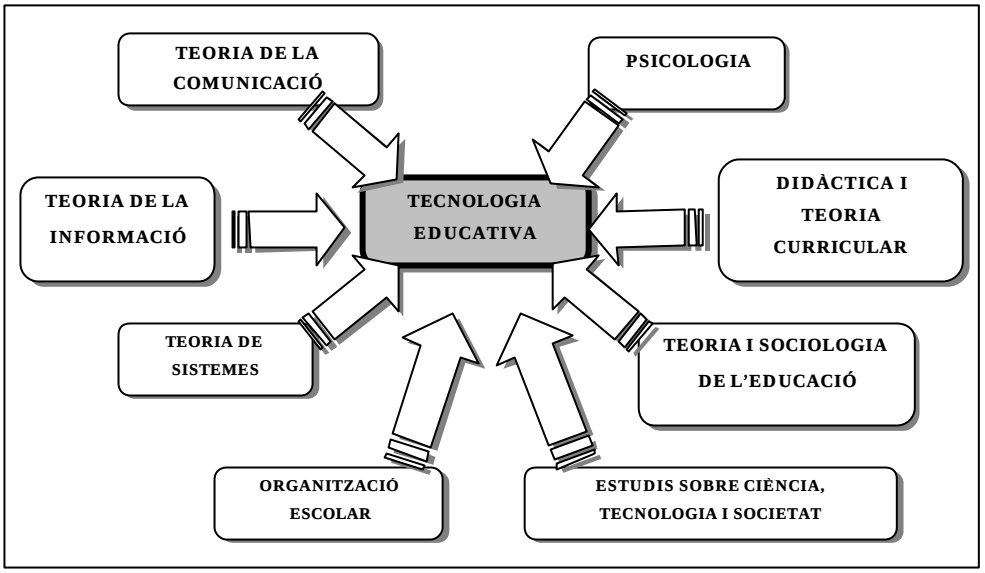
1. L'absència de signes d'identitat
2. L'autoreconeixement de la crisi de la tecnologia educativa
3. La desorientació professional dels tecnòlegs educatius
4. La manca d'aplicació i d'incidència de la Tecnologia Educativa a les escoles

1.2.3. Bases teòriques i fonaments de la Tecnologia Educativa

En els apartats anteriors hem pogut copsar quins eren els grans moments per on ha passat la Tecnologia Educativa com a disciplina. Ja hem comentat abans que entendre la seva evolució suposava un pas endavant per comprendre i saber on es troba en l'actualitat.

En aquest apartat, però, ens entretindrem a veure quines són les fonts principals de fonamentació actual de la Tecnologia Educativa per esbrinar definitivament la millor forma de poder-la definir i conceptualitzar.

Seguint Cabero (2001), l'esquema següent representa exactament les fonts principals d'influència i fonamentació de la Tecnologia Educativa:



Gràfic 5: Les fonts principals d'influència i fonamentació de la Tecnologia Educativa

Anem a veure seguidament les característiques de cadascuna de les fonts que hem vist en el gràfic i quina influència tenen en la Tecnologia Educativa.

1.2.3.1. Didàctica i teoria del currículum

Segons Cabero (2001), la Tecnologia Educativa rep influència de tres grans disciplines de les ciències de l'educació: la didàctica, la teoria del currículum i la teoria de l'ensenyament. Així, entenem per currículum l'espai conceptual i d'intervenció de la didàctica. Creiem convenient, abans d'endinsar-nos en el concepte de currículum, esmentar abans els trets més significatius de la didàctica.

Pel que fa al terme *didàctica*, el fet d'aproximar-nos al seu significat etimològic ens ajuda a discernir les seves accepcions:

- *Didaktikos* o apte per a la docència
- *Didaktiké* o ensenyament
- *Didaskalia* o ensenyament dins del camp de l'educació i el teatre

Benedito (1987) proposa un mapa de definicions, assenyalant els següents qualificatius:

1. La didàctica és ciència, teoria, tecnologia, tècnica i art.
2. El seu contingut semàntic és la instrucció, la comunicació de coneixements, el sistema de comunicació i els processos d'ensenyament-aprenentatge.
3. La seva finalitat és la formació, la instrucció, la instrucció formativa, el desenvolupament de facultats i la creació de cultura.

Altres autors, com Ferrández (1996) i de la Torre (1998), han analitzat diferents enfocaments per entendre la didàctica. Així, Ferrández (1996) identifica cinc maneres diverses d'entendre aquest concepte:

1. Considerar la didàctica com a ciència i situar-la dins les ciències de l'educació.
2. Considerar la didàctica com a ciència, però depenent de la pedagogia.
3. Considerar la didàctica com a teoria de la instrucció.
4. Considerar la didàctica com a metodologia de l'ensenyament.
5. Considerar la didàctica com a tècnica, pràctica o instrumental.

Per contra, la didàctica, segons De La Torre (1998), presenta quatre grans orientacions:

1. Explicar o cercar la comprensió i l'explicació del procés formatiu per elaborar teories i models que interpretin els processos d'ensenyament-aprenentatge.
2. Aplicar o cercar la materialització del procés educatiu.
3. Normativa. Aconseguir el disseny i proposar situacions d'ensenyament-aprenentatge.
4. Mediacional. Presentar mètodes per a la consecució d'objectius.

En aquesta mateixa línia, Zabalza (1993) presenta visions diferents del que és i del que ha de fer la didàctica:

1. Àrea de coneixement en la qual s'integren espais disciplinaris diferents, com tecnologies, currículum, organització escolar, formació del professorat...
2. Disciplina específica que té com a objecte d'estudi els processos d'ensenyament-aprenentatge
3. Adjectiu que s'utilitza en certes condicions de l'acció formativa i dels recursos del que s'ha de portar a terme
4. Com a camp d'estudi que s'estudia a si mateix
5. Com a camp de formació professional

També, aquest mateix autor defineix la didàctica com a camp de coneixements, d'investigacions, de propostes teòriques i pràctiques que se centren en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

D'aquí es deriva que el camp practiconormatiu i teoricoespeculatiu de la didàctica són els processos d'aprenentatge i les problemàtiques que s'hi originen. En altres paraules, entenem aquests processos d'ensenyament i les seves problemàtiques com aquells que van des dels centrats a l'aula fins a l'acte interactiu entre professor – alumne, passant per aquells que s'estan produint actualment per l'aplicació de les noves tecnologies de la informació i la comunicació.

Amb les seves pròpies paraules:

> *"La enseñanza general y especial, el currículum, las teorías de la instrucción, los medios y la tecnología didáctica (...) son espacios propios de la Didáctica. Lo son en el sentido de que la Didáctica los estudia y hace propuestas de intervención y de optimización y lo hace desde una perspectiva particular: la que integra un discurso pedagógico (con componentes axiológicos, ideológicos, etc.) y un discurso técnico (con componentes teóricos y operativos) en la práctica educativa."* (Zabalza, 1993: 38)

És d'aquesta forma que podem afirmar que la Tecnologia Educativa aporta a la didàctica models d'anàlisi del procés d'ensenyament –aprenentatge i d'investigació educativa.

Així, per a Jiménez (1989), citat a Cabero (2001), la identificació d'un model tecnologicodidàctic està configurat per tres grans característiques:

1. Determinació dels objectius a aconseguir
2. Execució d'allò planificat o programat
3. Avaluació dels processos i els resultats

Entenem, doncs, a partir del que hem dit anteriorment, que la didàctica és la ciència capaç de subministrar el marc teòric conceptual del procés d'ensenyament-aprenentatge i a la Tecnologia Educativa li pertoca la funció més operativa i sistemàtica dirigida al disseny, desenvolupament i control d'aquests mateixos processos d'ensenyament-aprenentatge en situacions concretes.

Ateses aquestes referències pel que fa a la didàctica i la seva relació amb el nostre objecte d'estudi, la Tecnologia Educativa, passem seguidament a concretar la influència que té el currículum.

El terme *currículum* prové de la paraula llatina "currere", que significa carrera o recorregut que ha de ser realitzat. Per extensió, s'ha anomenat currículum a l'escolarització o al recorregut que fa qualsevol alumne per tot el sistema educatiu.

Cabero (2001) fa dues distincions per entendre el concepte de currículum:

1. Espai conceptual i d'intervenció que la didàctica, com a ciència que estudia els processos d'ensenyament-aprenentatge, ha de conèixer i considerar.

2. Contingut de formació de la Tecnologia Educativa.

El concepte de currículum, semblant al que li ha succeït a la Tecnologia Educativa al llarg de la història, ha tingut diferents maneres de definir-se en funció del canvi de rol que ha tingut l'escola dins la societat, les concepcions sobre l'aprenentatge i la ideologia i naturalesa del coneixement.

Alguns autors, com ara Eisner (1979), creuen que el concepte es complica en el moment que en el currículum hi ha elements no tangibles, com per exemple el currículum ocult. Aquest autor defineix tres tipus de currículum: explícit, ocult i absent.

De fet, parlar de currículum és parlar de la seva història assenyalant un llarg debat sobre la relació entre reflexió i acció. La seva polisèmia és conseqüència dels diferents canvis produïts en el coneixement científic, en els processos d'aprenentatge, en la naturalesa del coneixement, en el rol que ha jugat i juga l'escola dins la societat i, sobretot, en la psicologia evolutiva.

És per això que Zais (1981), citat a Cabero (2001), planteja que per currículum s'ha entès el següent:

- Plans d'estudi
- Contingut d'un curs acadèmic
- Experiències planificades d'aprenentatge
- Objectius estructurats d'aprenentatge
- Pla escrit sobre l'acció

Així mateix, Beauchamp (1982) descriu tres maneres clares d'entendre el concepte de currículum:

> *"Uno consiste en hablar de un currículum que es un documento preparado con propósitos de describir los objetivos, la importancia y secuencia del contenido cultural seleccionado con el propósito de conseguir esos objetivos. Un segundo consiste en hablar de un sistema de currículum, la implementación organizada de ese currículum y la evaluación. Un tercer uso consiste en hablar de currículum como un campo de estudio."* (Beauchamp, 1982: 24)

Potser, la definició que denota un caràcter més flexible és la que fa Stenhouse (1984) ja que el defineix com:

> *"Tentativa para comunicar los principios y rasgos esenciales de un propósito educativo, de forma tal que permanezca abierto a discusión crítica y pueda ser trasladado efetivamente a la práctica."* (Stenhouse, 1984: 29)

Aquest mateix autor entén el currículum des de dues grans línies: aquella que l'entén com a intenció i aquella l'entén com a realitat. Per a la primera, el currículum és un esquema o un projecte d'ensenyament per mitjà del qual s'indiquen les qüestions a realitzar. Per a la segona, el currículum s'està realitzant i ja s'ha realitzat.

Stenhouse (1984) creu que el concepte de currículum ha d'abordar ambdós plantejaments: el de planificació (el primer) i el d'investigació (el segon).

Per últim, cal esmentar la versió de Gimeno (1988) per tal d'aclarir el concepte de currículum. Per a aquest autor, el terme es por abordar des de cinc perspectives diferents:

1. La seva funció social, com a pont entre la societat i l'escola

2. Projecte o pla educatiu, compost de diferents aspectes, experiències, continguts...

3. Expressió formal i material del projecte educatiu

4. Com a camp pràctic, el que suposa:
   - Analitzar els processos instructius i la realitat de la pràctica des d'una perspectiva que les doti de continguts,

- Estudiar-lo com a territori d'intersecció de pràctiques diverses, fugint de l'exclusivitat de l'àmbit educatiu,
- Vertebrar el discurs sobre la interacció entre la teoria i la pràctica en educació.

5. Com a activitat discursiva acadèmica i investigadora d'aquests temes

D'aquí que es derivin quatre plantejaments clarament diferenciats d'entendre i conceptualitzar el currículum:

1. **Perspectiva academicista**, on la teoria curricular se centra en els continguts que constitueixen l'eix per a l'ordenació de l'acció pedagògica. L'organització de continguts en matèries o àrees de coneixement determina en gran manera l'organització, les activitats d'ensenyament, els models de relació i poder...

2. **El currículum com a base d'experiències**, on l'eix bàsic és l'interès i les necessitats dels alumnes. Els processos educatius s'entenen des d'una perspectiva més socialitzant i humanitzadora. Els continguts deixen de ser la clau de volta de tot el procés i ho són els efectes produïts per les experiències no planificades.

3. **L'enfocament tecnològic del currículum**, on l'eix bàsic és la gestió científica del currículum a partir de les idees formulades per F.W. Taylor a principi de segle per ser aplicades a la producció industrial. El currículum és definit aquí per Gimeno (1988) com:

   > *"El conjunto de objetivos de aprendizaje seleccionados que deben dar a lugar a la creación de experiencias apropiadas que tengan efectos acumulativos evaluables."* (Gimeno, 1988: 55)

4. **El currículum com a perspectiva pràctica**, on l'eix bàsic és l'autonomia en el procés d'ensenyament-aprenentatge, liderat pel binomi professor-alumne. L'ensenyament és entès com l'activitat pràctica situada en el dipol de reflexió-acció.

Atesa aquesta revisió, podem extreure que el concepte de currículum és polisèmic. El posicionament que adoptem vindrà configurat, en línies generals, segons Cabero (2001), pels diferents corrents epistemològics imperants en l'estudi de les ciències socials: positivisme, hermenèutica i teoria crítica.

En aquest sentit, Pablos (1996) distingeix les característiques següents d'aquests corrents epistemològics:

Paradigma empíric-analític (positivista)	**Paradigma interpretatiu-fenomenològic (hermenèutic)**	**Paradigma crític (reconceptualitzador)**
Els principis utilitaristes es troben en la base d'aquesta concepció racionalista del currículum, que dóna un rang científic a l'activitat educativa. Com a conseqüència, el currículum és entès com "el análisis de propósitos y objetivos, la selección y organización del contenido y experiencias de aprendizaje, y en la evaluación de los alumnos y del currículum." (Bolívar, 1995: 161) Sota aquesta concepció de currículum, la Tecnologia Educativa és entesa com el disseny de la instrucció. Un exemple clar d'això que diem és copsar el currículum per mitjà del qual es forma actualment el professorat. Aquest enfocament parteix d'analitzar la tasca docent, dividint-la en diferents com ponents susceptibles de ser estudiats experimentalment. Aquest manera de fer es basa en principis de la psicologia conductista i se centra en l'adquisició de destreses ("skills") docents específiques i observables, altrament anomenades competències. La descripció de l'acte didàctic en termes d'interaccions analitzables i el desenvolupament de sistemes d'observació sistemàtica a l'aula han estat els nuclis conceptuals d'aquesta perspectiva.	Corrent que sorgeix en contra del moviment empíric-analític, com a recerca d'alternatives a les seves limitacions o errors. L'ensenyament és vist com un art, on les tasques curriculars són enteses com a problemes pràctics "incerts" (no teòrics o tècnics) i les seves solucions només poden ser de caràcter deliberatiu entre els participants dels processos educatius. L'ús de procediments són de naturalesa qualitativa, basats en la participació: grups de discussió, històries de vida, estudi de casos, observació participant... El centre educatiu es constitueix en unitat clau per a l'estudi dels processos reals de canvi en els dissenys curriculars. El professor adquireix un rol més actiu i és el qui reconstrueix el currículum en la pràctica.	Moviment que sorgeix també com una alternativa a la concepció d'investigació curricular de naturalesa experimentalista (positivista). S'argumenta que la investigació curricular ni és neutra ni aliena als contextos socials on s'utilitza. A més a més, ha de ser compromesa, conscienciadora i potenciadora de l'emancipació social. Dimensions com la discriminació escolar per motius de raça o gènere, el joc dels materials escolars (com els llibres de text o els mitjans de comunicació) són incorporats a aquesta perspectiva. Hi ha la creença de construir altres pràctiques curriculars a partir d'enfocaments integradors entre els continguts oblidats per la didàctica i el vessant pràctic de l'ensenyament oblidat pel currículum.

Taula 6: Característiques d'aquests corrents epistemològics: positivisme, hermenèutica i teoria crítica

Entenem, a partir del que hem dit anteriorment, que sota cadascuna d'aquestes diferents perspectives de concebre el currículum, hi ha una forma de concreció i d'aplicació de la Tecnologia Educativa.

De la mateixa forma, autors com Carr i Kemmis (1988) han sintetitzat les orientacions teòriques i l'aplicació dels mitjans en tres termes: tècnica, pràctica i crítica.

Així, des d'una perspectiva tècnica o empiricoanalítica, els mitjans són entesos exclusivament com a transmissors d'informació, instruments de transmissió i control del currículum, és a dir, seran tant o més significatius per a l'aprenentatge en la mesura que intentin reflectir fidelment la realitat. El professorat s'ha de limitar a introduir a l'aula determinats dissenys instruccionals amb la finalitat d'aconseguir una execució eficient. El tecnòleg educatiu es percep com el dissenyador de situacions instruccionals que apliquen altres persones (professors).

Pel que fa a una estructura de concepció hermenèutica o pràctica, els mitjans són percebuts com instruments curriculars que afavoreixen la creació d'entorns diferenciats d'aprenentatge adaptats a les característiques individuals dels estudiants. S'entén que els mitjans són tant o més importants com l'activitat cognitiva que fan els estudiants amb ells. Els mitjans també són entesos com a instruments per interpretar i representar la realitat en la resolució de problemes.

Des d'aquesta posició, el tecnòleg educatiu col·labora en el disseny de situacions d'aprenentatge on es tenen en compte les característiques de l'alumnat, el valor pedagògic del procés, més que no pas el resultat i la influència del context com a element determinant del sistema tecnològic produït. Els mitjans són un element curricular més.

Per últim, sota una concepció sociocrítica, s'entenen els mitjans com agents d'anàlisi i de canvi social. La pràctica es millora i es reformula per mitjà de la reflexió i deliberació crítica. El seu ús i producció de forma col·laborativa per part d'estudiants els portarà a entendre les relacions de poder, autoritat i manipulació que es desenvolupen a la societat.

De la mateixa forma, Cabero (2001) afirma que aquestes tres concepcions influeixen i impliquen també diferents camins en la formació de professorat.

Sota la concepció del professor com a tècnic (enfocament empíric-analític), la seva formació es basarà en l'adquisició d'una sèrie de destreses i competències que es derivaran de models teòrics i filosòfics.

Sota la concepció del professor des d'una perspectiva hermenèutica, la seva formació se centrarà en la capacitat per diagnosticar les situacions on es desenvolupa el procés d'ensenyament-aprenentatge i identificar els problemes que la implementació i l'avaluació del currículum implica.

I, per últim, sota una concepció del professor des d'una perspectiva sociocrítica, la seva formació se centrarà en la indagació i en l'orientació de situacions problemàtiques.

Tal com hem esmentat anteriorment, la Tecnologia Educativa rep grans influències de la didàctica, del currículum i de la teoria de l'ensenyament. Atès que hem examinat el vessant didàctic i curricular, anem seguidament a abordar quins són els aspectes rellevants i d'influència des d'aquesta teoria de l'ensenyament.

Etimològicament, *ensenyar* prové del mot llatí "in-signare" que significa donar algun senyal o signe a alguna realitat, significar, indicar o comunicar.

Tal com esmenta Pla (1993), citat Cabero (2001), l'ensenyament és un terme ambigu i ampli que pot ser definit segons diferents interpretacions:

1. L'ensenyament, en el sentit convencional o descriptiu
2. Com a fita, èxit o esdeveniment
3. Des d'una perspectiva d'intencionalitat
4. Com a comportament normatiu
5. Des d'una perspectiva de relació entre dues persones

Hem d'evitar riscos conceptuals a l'hora de definir i entendre l'ensenyament: no reduir-lo únicament i exclusivament a l'activitat realitzada pel professor i entendre'l com a transmissió d'informació.

Tal com indica Zabalza (1990), podríem diferenciar cinc etapes en l'aproximació del concepte:

> "*1) identificació amb la transmissió d'informació o coneixement,*
> *2) creació de nous hàbits i conductes, és a dir, com a condicionament,*
> *3) com a direcció de l'aprenentatge, com a maneig tècnic de situacions d'aprenentatge,*
> *4) com a orientació de l'aprenentatge,*
> *5) com a articulació de l'experiència extra i intraescolar.*" (Zabalza, 1990: 146)

Ateses aquestes definicions i concepcions, entenem aquí l'ensenyament com una activitat independentment del seu grau d'eficàcia en l'aprenentatge de l'alumnat. A la vegada, l'ensenyament és una activitat intencional que consisteix a fer que algú aprengui alguna cosa.

De totes formes, però, seguint Smyth (1987), entre ensenyament i aprenentatge s'estableix un vincle en el qual no hi ha relació causa-efecte. Pot existir aprenentatge sense ensenyament i pot existir ensenyament sense aprenentatge.

Algun autor, com Robertson (1987), ha indicat que no podem parlar d'ensenyament si no es compleixen els requisits següents:

- Encontre "rostre a rostre" entre professor i alumne.
- Al començament, el professor coneix el contingut i l'alumne no.
- El professor intenta fer que l'alumne aprengui el contingut.
- Les accions del professor condueixen raonablement que l'alumne aprengui el contingut.
- Les accions del professor tenen èxit en la mesura que l'alumne intenta aprendre el contingut com a resultat de les accions del professor.

Tal com podem veure, aquesta proposta presenta un conflicte amb la Tecnologia Educativa ja que no entén que hi hagi ensenyament en el moment que incorporem llibres o mitjans audiovisuals, per la mancança "rostre a rostre" entre professor i alumne, o bé en el moment d'intentar aprendre junts en seminaris o en activitats col·laboratives presencials o a distància, per la mancança de la premissa de l'aprenentatge entre iguals.

Tot i així, cal matisar i recordar un altre cop que el terme ensenyament no implica aprenentatge ni que l'aprenentatge ha de venir indiscutiblement d'un procés d'ensenyament.

1.2.3.2. L'organització escolar

L'organització escolar és una de les ciències de l'educació, ja que pren com a referent els processos d'ensenyament-aprenentatge i com a objecte d'estudi, els centres educatius, entenent aquests com a unitats socials. Com a ciència, aborda diferents tipus de sabers que persegueixen l'aportació de lleis i principis per explicar el funcionament de les organitzacions escolars, l'orientació, i guia les propostes d'intervenció en els centres escolars en el moment que sorgeixen problemàtiques referides a l'organització escolar.

De totes formes, el seu camp d'intervenció comença a tenir altres límits per les possibilitats que ens ofereixen les noves tecnologies per a la formació flexible i a distància, i actualment sorgeixen noves formes i alternatives organitzatives a les actualment existents.

En paraules de Coronel (1995), citat a Cabero (2001), l'organització escolar es defineix de la manera següent:

> *"(...) dispone de un campo de estudio específico, el organizativo, en el que confluyen los temas, actividades y situaciones, procesos y experiencias relacionadas con el ámbito educativo (la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos, la formación y el desarrollo profesional de los profesores, los sistemas de orientación e integración de los alumnos diferentes, por citar algunos ejemplos), que muestran el nivel de complejidad de una realidad, la institucional, que a la postre configura de manera peculiar este campo de estudio."* (Coronel, 1995: 22)

L'organització escolar ha viscut d'esquena al vessant més aviat didàctic del procés educatiu ja que majoritàriament l'organització escolar es considerava com l'estudi de variables alienes a l'acte didàctic i que només de forma tangencial afectaven les situacions d'ensenyament-aprenentatge.

De totes formes, en els darrers anys, l'organització escolar està tenint un camp de reflexió teòrica i de pràctica educativa per analitzar la cultura escolar, tal com afirma Gimeno, *"la organización tiene que ser un elemento facilitador de las opciones que se hayan tomado en los demás elementos del modelo."* (Gimeno, 1981: 207)

Tal com havíem comentat a l'apartat del currículum, l'organització escolar es veu afectada també per diferents maneres de conceptualitzar-la i posar-la a la pràctica, coincidint amb els tres enfocaments epistemològics de la investigació curricular: la perspectiva tècnica, pràctica i crítica.

Des de la perspectiva tècnica, l'organització escolar persegueix el màxim nivell d'eficiència en funció dels objectius plantejats inicialment. L'organització existeix amb la finalitat d'aconseguir les fites preestablertes fixant-se, sobretot, en els aspectes externs i estructurals d'aquesta.

En oposició directa, la perspectiva pràctica de l'organització escolar pretén centrar-se més en els aspectes de procés que no pas de producte. Des d'aquesta visió, les organitzacions s'entenen com a construccions socials. La vida organitzativa es percep com una realitat interpretada i viscuda amb una certa ambigüitat per les persones que la componen. En altres paraules, podríem parlar d'una certa anarquia organitzada.

Per últim i seguint amb Cabero (2001), la perspectiva crítica s'entén com una construcció social mediatitzada per la realitat sociocultural i política, per les relacions de poder, desigualtats i ideologies dominants. Una anàlisi organitzativa de qualsevol institució des d'aquesta visió exigeix parlar de les seves estructures de poder.

Tal com indica Gairín (1996), més que parlar d'orientacions diferents i contraposades, es tracta de diferents visions d'anàlisi de les estructures organitzatives de les institucions escolars.

> *"El hecho de hablar de orientaciones diferentes no debe llevarnos necesariamente a considerarlas enfrentadas. Se trata más bien de distintos niveles de análisis que la perspectiva histórica ha ido evidenciando. Es más, podríamos aventurar la hipótesis de que son abarcadoras y complementarias."* (Gairín, 1996: 198)

El cas de la introducció de l'organització escolar en el camp de la Tecnologia Educativa està adquirint, tal com dèiem abans, una progressiva importància a causa de la introducció dels mitjans tecnològics, les influències de la tecnologia audiovisual i informàtica i, sobretot, de les tecnologies de la informació i la comunicació en les organitzacions educatives.

Aquesta introducció progressiva respon a diferents situacions reals escolars quan els mitjans es converteixen en instruments de creació d'entorns educatius o en el cas de saber organitzar un determinat departament de mitjans o bé quan els instruments o mitjans ens faciliten les tasques administratives.

Sigui com sigui, la necessitat d'aquest component organitzatiu ha deixat clar que cada vegada es percep amb major claredat que un dels problemes principals en la incorporació dels mitjans i recursos en processos d'ensenyament-aprenentatge són les decisions organitzatives que s'hi estableixen.

En paraules de Blázquez i Martínez:

> "*La organización de los recursos tecnológicos en los centros posee (...) mayor importancia de lo que pudiera parecer. Muchas veces se frustra su utilización, su inserción y explotación en la intervención curricular por no contar con esta importante condición.*" (Blázquez i Martínez, 1994: 447)

De fet, Cabero destaca que una constant en els resultats de diferents investigacions sobre la utilització i incorporació de mitjans i recursos tecnològics per part del professorat és la següent:

> "*inexistencia de espacios adecuados para su utilización, la necesidad de contar con personal técnico de apoyo, exigencia de elaborar normas administrativas,...*" (Cabero, 2001: 186)

Les estratègies que han sorgit per a l'organització dels mitjans en el sistema educatiu són diverses. Així, Lorenzo (1996) ens parla de tres modalitats bàsiques: els tallers i racons, els departaments d'activitats complementàries i extraescolars i els centres de recursos.

Els tallers i racons són, a més a més de tècniques didàctiques, procediments de selecció, organització i distribució de materials i recursos a alumnat i distribuïts en espais propers per temes o àrees de coneixement.

Per contra, en els departaments d'activitats complementàries i extraescolars es troben ubicats els recursos del centre que tenen un major grau de complexitat i aprofitament quant a sonoritat i visibilitat, i permeten, d'aquesta forma, un treball de l'alumnat en situacions flexibles d'agrupament. A banda d'això, aquests

departaments acompleixen i permeten, per altra banda, funcions d'assessorament a alumnat i professorat, manteniment de l'equipament, formació i creació distribució de materials...

Per últim, els centres de recursos permeten atendre diferents centres educatius quant a la disposició de recursos tecnològics i pel que fa a l'assessorament tècnic d'aquests.

Recordem, però, que l'organització dels recursos no és independent del model organitzatiu del centre. En aquest cas, Duarte i Cabero (1993) dibuixen dos tipus o models de centres en els quals es poden incorporar i tractar[5] de diferent manera els recursos i materials tecnològics: els centres tradicionals i els centres versàtils.

Seguidament, passem a comentar els trets més significatius de cadascun d'aquests centres a l'esquema següent:

Centre tradicional	Centre versàtil
• Model tradicional • Tancat en si mateix • Direcció unipersonal • Currículum uniforme • Metodologia indiferenciada • Disciplina formal • Avaluació discontínua • Agrupament rígid de l'alumnat	• Oberts a l'entorn • Direcció participativa • Currículum diferenciat • Metodologia individualitzada • Disciplina centrada en les exigències de l'activitat i de relació social • Agrupament flexible dels alumnes • Ensenyament en equip
• Funcions exclusives de transmissió d'informació i motivació de l'alumnat. • La funció del professorat és únicament i exclusivament la selecció de materials. • Uniformitat de mitjans. • Mitjans aïllats de la resta d'elements curriculars.	• Diversitat de funcions, deixant de ser auxiliars exclusius de l'acte didàctic. • Diversitat de mitjans. • Interacció de mitjans. • El professor selecciona, dissenya i pot produir materials.

Taula 7: Diferències entre centres tradicionals i versàtils

[5] Entenem aquí incorporar i tractar allò que els mateixos Cabero i Duarte (1993) diuen sobre com els materials s'integren en el procés d'ensenyament-aprenentatge, les funcions que se'ls atribueix, els espais que se'ls concedeix, qui els utilitza i els dissenya, qui els tindrà a la seva disposició i quina diversitat de dispositius es posarà en funcionament.

Tal com afirma Salinas (1997), les organitzacions socials acostumen a veure's influenciades pels canvis que es produeixen en el seu entorn i, sense dubtar-ho, les noves tecnologies de la informació i la comunicació estan propiciant progressivament aquests canvis. Canvis que, com el mateix autor indica, no únicament i exclusivament van en direcció a l'augment d'informació i de canals de comunicació, sinó canvis que van més enllà d'aquest fet i que poden configurar altres tipus d'organitzacions establertes i enteses fins avui dia. Amb les seves mateixes paraules:

> *"(...) nuevos sistemas de enseñanza que, a caballo entre el presencial y la distancia, suponen profundos cambios en la estructura y organización de dichos sistemas."* (Salinas, 1997: 91)

De la mateixa forma, San Martín (1995) afirma:

> *"Cada vez contamos con más medios y se hace más necesario interrogarnos sobre cómo influyen en la organización de los centros, ya que este tipo de instrumentos tecnológicos (...) rompe los límites geogràficos y jurídicos de la escuela."* (San Martín, 1995: 22)

En aquesta línia, creiem que una de les influències més significatives que poden aportar les noves tecnologies de la informació i la comunicació en les organitzacions educatives és el trencament i la superació de les barreres espai-temps en les quals es desenvolupa la formació actual, tant la presencial com a distància, enteses com a circuits tradicionals d'ensenyament.

Una anàlisi exhaustiva de l'ensenyament tradicional posa en evidència que s'ha anat desenvolupant fent coincidir l'espai i el temps de la persona que ensenya i d'aquella que aprèn, que s'han ubicat exactament a l'aula. Davant d'aquesta proposta, l'ensenyament a distància introdueix la possibilitat d'una ruptura entre les dues dimensions, de forma que persones que ensenyen i persones que aprenen ho puguin fer en hores i espais diferents.

Les tecnologies de la informació i la comunicació no solament permeten trencar ambdues variables d'espai i temps, sinó que, a més a més, permeten crear escenaris diferents d'interactivitat entre els diferents participants del procés d'ensenyament-aprenentatge.

Tant és així, que aquesta interactivitat es produirà, segons Cabero (1996), en un no-lloc o, altrament dit, ciberespai. Amb les seves paraules:

> *"(...) un espacio físico pero no real, en el cual se tienden a desarrollar nuestras intenciones comunicativas mediáticas. De tal forma que emisores y receptores establecerán, en todas pero en ninguna parte, espacios de encuentro para la comunicación superando las limitaciones espacio-temporales que la realidad física nos impone. Ello implicará que podremos interaccionar con otras personas ubicadas dentro de la red global de comunicaciones independientemente del lugar donde se encuentren, facilitándose de esta forma el acercamiento entre las personas, y haciendo viable la idea global, que formuló en su momento, el filósofo de la comunicación Marshall Macluhan."* (Cabero, 1996: 79)

Tot i així, el mateix autor assenyala que no tot són avantatges en aquest trencament de barreres espai-temps. D'una banda, la individualització i la potenciació de l'ensenyament flexible i a distància o bé l'accés a fonts d'informació i documentació llunyanes a l'estudiant, el portaran a trobar-se en la situació d'inexpertesa a l'hora d'organitzar l'activitat educativa sense la referència que es pot donar en un ensenyament bàsicament tradicional entre el docent i el discent.

D'altra banda, l'espai per mitjà del qual es produeixen les interaccions canvia i s'amplia notablement, anant des de la pròpia aula fins al domicili de l'estudiant o a un entorn preparat per a tal fi.

Ateses aquestes tendències, l'organització educativa es veurà afectada en necessitar d'altres instàncies i de models organitzatius que facilitin al màxim el procés d'ensenyament-aprenentatge i la consideració d'altres estructures que possibilitin el seu funcionament pedagògic correcte. Estructures que poden anar des de la reconversió de l'espai en els centres, amb menys aules i més espais tecnològics i virtuals per a la trobada i l'encontre personal, els col·loquis, els debats, els treball de grup, els seminaris..., fins a mesures que permetin el seguiment i el control acadèmic dels estudiants.

Tot i així, és encara molt aviat per afirmar que el que diem sigui una realitat. Autors com Salinas (1997) intueixen encara un arrelament profund als mètodes d'ensenyament presencial afirmant el següent:

> *"(...) nos movemos en la creencia de que sólo el contacto visual entre el profesor-alumno proporciona una comunicación didáctica más directa y humana que a través de cualquier sistema de telecomunicaciones. Ni la enseñanza presencial presupone comunicación efectiva y apoyo al estudiante, ni la enseñanza a distancia deja enteramente todo el proceso de aprendizaje en manos del estudiante, y nosotros diríamos también de la tecnología."* (Salinas, 1997: 96)

Del que hem comentat anteriorment, destaquem la importància que arriba a tenir l'efecte "interactiu" del sistema educatiu tant en el seu vessant virtual o electrònic dels mitjans com en el seu vessant presencial o "rostre a rostre".

Creiem que la capacitat d'interaccionar entre els diferents components o participants de l'acte instruccional de què disposi un sistema organitzacional educatiu serà un dels motius per prendre el relleu a les antigues instàncies tradicionals de l'ensenyament.

Les noves tecnologies de la informació i la comunicació, tal com hem esmentat anteriorment, afavoreixen la individualització de la instrucció. Per una part, el professor, segons Cabero (2001), pot ajustar els processos d'instrucció a les característiques individuals dels estudiants permetent l'accés a determinades bases de dades, presentant exercicis, adaptant la instrucció als seus ritmes i estils d'aprenentatge.

Per una altra part, l'educació tendirà progressivament, segons Cabero (2001), a respondre a les necessitats concretes dels individus, allò que s'anomena "educació sota demanda", és a dir, respostes educatives directes a les sol·licituds de demandes determinades i concretes realitzades pels estudiants.

Aquest canvi genera passar d'un model basat en el professor a ser l'estudiant el centre del fet educatiu. Això ens fa pensar que els centres deixaran de ser únicament i exclusivament els nuclis de coneixement i de formació en el currículum dels estudiants. Els centres universitaris, per exemple, es convertiran en nodes del mateix sistema universitari. De la mateixa forma, el professor Salinas afirma:

> *"Pasar del centro como la estrella de la comunicación a constituir simples nodos de un entramado de redes entre las que el alumno-usuario se mueve en unas coordenadas más flexibles y que hemos denominado ciberespacio. Los cambios en estas coordenadas espacio-temporales traen consigo la aparición de nuevas organizaciones de enseñanza que se constituyen como consorcios o redes de instituciones y cuyos sistemas de enseñanza se caracterizan por la modularidad y la interconexión."* (Salinas, 1997: 98)

Tot el que hem estat comentant ens porta a assenyalar que ens mourem en un model fonamentalment centrat i recolzat pels recursos tècnics. Un model que necessitarà comptar, imprescindiblement perquè funcioni, amb determinades premisses bàsiques. Allò que Cabero (2001) comenta com les mesures necessàries i organitzatives bàsiques si volem que el sistema educatiu funcioni. I aquestes mesures es resumeixen en:

1. Una tecnologia d'accés i utilització[6] fàcil per tal que tots els participants del sistema puguin treballar.
2. L'existència de personal altament especialitzat en els centres que ajudi als professors tant en l'elaboració de materials d'ensenyament com en la col·locació i distribució d'aquests a la xarxa o als servidors.
3. La creació de centres de recursos multimèdia que facilitin una bona base d'informació per als estudiants.
4. Ul professorat amb les habilitats tècniques suficients perquè interaccionin amb el sistema en l'elaboració i el disseny de material específic.
5. La potenciació de l'existència d'un personal tècnic responsable en els centres que asseguri el funcionament i manteniment del sistema.

1.2.3.3. Teoria de la Comunicació

La relació de la Tecnologia Educativa amb la comunicació és directa. Segons Cabero (2001), no només perquè els mitjans de comunicació ocupin una part significativa

[6] Aquesta tecnologia ha estat definida per molts autors (Negroponte, 1995; Gates, 1998; Cebrián, 1998) com una tecnologia anomenada "amigable". Una tecnologia basada en una interfície de treball intel·ligent i d'aprenentatge fàcil per a aquells usuaris que no estan acostumats a treballar amb entorns informàtics.

d'aquesta, sinó perquè, com alguns altres autors assenyalen, en el moment de conceptualitzar-la, la seva funció bàsica consisteix en l'optimització del procés de transmissió de missatges didàctics.

En la mateixa línia, segons Pérez Gómez (1985), l'ensenyament és una activitat intencional caracteritzada per tres elements bàsics: és un sistema de comunicació humà, amb una intencionalitat peculiar i que es produeix en una institució o context específic.

A partir de la superació de la crisi econòmica mundial del 1929, el desenvolupament tècnic dels altrament anomenats *mass media* va generar un interès considerable per conèixer els seus efectes sobre uns usuaris heterogenis.

Per a Saettler (1991), la convergència entre la Teoria de la Comunicació i la Tecnologia Educativa no s'esdevé fins a la dècada dels cinquanta, en la qual influeixen bàsicament dos factors: per una banda, la tendència usual dels professionals de l'educació d'aquells moments a no incorporar els nous instruments de comunicació i, per una altra banda, la forta influència del conductisme a la Tecnologia Educativa.

Així, per a Pablos (1996), no va ser fins a mitjan segle XX, cap al 1950, que Weaver, Wiener i Shanon van formular la seva primera teoria matemàtica de la comunicació. La primera aportació que parlava de conceptes de gran utilitat en educació, com la redundància, el soroll, l'entropia i, especialment, el "feed-back" o la retroalimentació. Aquests conceptes han estat utilitzats, segons Pablos (1996), per explicar els processos d'interacció educativa, tractant d'analitzar l'ensenyament com una modalitat específica de comunicació interpersonal.

Seguint amb Cabero (2001), la comunicació és un procés de transmissió i d'intercanvi d'informació que no és solament exclusiu de les societats humanes, sinó que també pot observar-se en les comunitats d'animals.

Una visió des del diccionari de l'Enciclopèdia Catalana afirma que la comunicació és:

- Acció o efecte de comunicar o comunicar-se.
- Tracte entre dues o més persones.

- Trànsit o contracte que s'estableix entre certes coses.
- Cadascun dels mitjans que serveixen per establir-ne una.
- Ofici.
- Correus, telègrafs, telèfons i altres mitjans semblants perquè les persones es comuniquin.

Podríem anar ampliant aquestes propostes amb altres referències ja que el seu significat es pot conceptualitzar des de diverses visions: **semàntica** (anàlisi dels símbols i regles utilitzades en el procés de comunicació), **neurobiològica** (influència de la memòria i del sistema nerviós en els processos comunicatius), **psicològica** (els significats que són apresos), **cultural** (les convencions que són compartides) i **social** (com a procés per a la interacció humana).

Àmbits que podríem ampliar amb altres referències al tipus de signe simbòlic utilitzat (des del verbal al no verbal passant per l'icònic), per la seva condició natural o tècnica (comunicació humana natural o comunicació humana tècnica), per ser comunicació externa (interacció) o interna (reflexió), per ser comunicació individual o comunicació en grup i, fins i tot, parlar de la mateixa metacomunicació.

Des d'una posició etimològica, el terme *comunicar* significa "fer comú". És a partir d'aquí que el nombre de definicions és molt ampli. Una aplicació possible de la revisió etimològica la podríem realitzar en matisar que comunicar significa compartir, és a dir, establir alguna cosa en comú amb algú. A més a més, podríem afegir que és necessària l'existència de tres elements perquè una comunicació s'estableixi: una font (una persona, una institució o un mitjà), un missatge (en diferents formats –escriptura, imatge, so...-) i un destí o receptor.

Segons Cabero (2001), podem parlar d'acte i procés complet en el moment que es donen significats idèntics al mateix signe.

En el nostre context, Roda i Beltrán De Tena (1988) la defineixen de forma provisional de la manera següent:

> *"(...) el proceso por el que un conjunto de acciones, de un miembro o miembros pertenecientes a un grupo social, son percibidas e interpretadas significativamente por otro u otros miembros de ese grupo."* (Roda i Beltrán De Tena, 1988: 41)

De la mateixa forma, Salomon (1981) dóna una matisació diferent a tot acte comunicatiu: la seva intencionalitat implícita.

> *"(...) la comunicación existe en tanto que uno atribuye intención comunicativa a otro. Dicho de otra forma, la comunicación existe siempre que se asume que un suceso intenta llevar un mensaje."* (Salomon, 1981: 41)

Tal com estem veient, la problemàtica comunicativa pot considerar-se des d'una perspectiva i un sentit restrictiu o bé des de perspectives més extenses. És per això que, més que intentar definir l'acte o el procés comunicatiu, intentarem donar, seguint Cabero (2001), aquelles característiques i aportacions rellevants per poder-la entendre:

1. La comunicació és un procés per mitjà del qual dues o més persones intercanvien coneixements o informacions.
2. La comunicació suposa una negociació i intercanvi de coneixements o idees i no pas la implantació d'aquests d'un punt a un altre.
3. Es realitza per diferents tipus de mitjans, des de naturals a mecànics o tècnics.
4. Generalment, la comunicació gira al voltant d'elements simbòlics i a la seva forma d'estructurar-los.
5. Per tal que el procés comunicatiu funcioni, és necessari que els participants dominin les mateixes regles sintàctiques i d'organització semàntica de la informació.
6. No es desenvolupa en el buit sinó en un context físic i cultural que determinarà la seva concreció i utilització de determinats elements simbòlics expressius.
7. La comunicació humana tendeix a realitzar-se per mitjà d'una combinació de signes que van des dels gestuals fins als físics i vocals i on els mateixos participants s'han hagut de posar prèviament d'acord a entendre'ls.
8. La comunicació es pot realitzar tant en situacions de llunyania en l'espai com d'apropament, així com de forma sincrònica com asincrònica.

Seguint amb el mateix autor, explicarem que com a procés històric hem de diferenciar diverses etapes:

1. **Real**, per mitjà d'objectes, gestual-visiva o etapa que ve marcada per la utilització de gestos per a la transmissió de sentiments i emocions.
2. **Fonoacústica** o estadi que implica el començament dels sons com a elements expressius.
3. **Icònica-visual** o etapa en què s'utilitzen dibuixos com a elements expressius.
4. **Conceptual** o estadi en el qual s'utilitzaran signes no només per ser utilitzats com a representacions de sentiments o idees, sinó que es combinaran per a la formació d'elements significatius.
5. **Verbal-escrita** o període anomenat per Marshall MacLuhan com la Galaxia Gutemberg per la influència de la impremta.
6. **Mitjans de comunicació** o estadi on s'utilitzen diferents mitjans o coneixements (tecnologies) que faciliten el procés comunicatiu (telèfon, ràdio, imatge en moviment, telemàtica...).

Finalment, creiem que, des d'un punt de vista aplicatiu al món de l'ensenyament, pot resultar interessant abordar les característiques d'alguns models de comunicació que s'han formulat des de diferents enfocaments. A més a més, molts d'aquests models permetran una transferència educativa en el moment d'aportar les claus per estudiar els processos d'interacció didàctica com processos fonamentalment comunicatius.

Seguidament, anem a enumerar-los i a fer la seva anàlisi posterior:

1. El model de Shannon
2. El model de Schramm
3. El model d'Umberto Eco
4. El model de Maletzke
5. El model de Martín Serrano

1. **El model de Shannon**. L'elaboració, a finals dels anys quaranta, d'una concepció cibernètica[7] permet formular una "teoria matemàtica de la informació", centrada essencialment a assegurar la transmissió eficaç dels missatges, a partir dels seus components bàsics. Aquesta concepció es configura centrant-se en l'anàlisi i control dels diferents tipus de senyals que fan el recorregut des de la font al destí portant el missatge.

   Aquest sistema de comunicació permet una extrapolació fàcil a situacions de comunicació molt diverses, i es converteix en un esquema comunicatiu de tipus generalista.

   Una de les seves contribucions principals ha consistit a aportar una metodologia d'anàlisi del contingut recolzada en la quantificació (processos de generació de senyals, velocitat de desplaçament, capacitat de saturació d'un canal, processos de codificació i descodificació dels missatges...).

   La comunicació es produeix, des d'aquest enfocament, quan una font (un sistema) influeix en un destí (un altre sistema) per mitjà de la transmissió de missatges codificats com a senyals que viatgen a través d'un canal físic. La codificació és l'activitat bàsica de l'emissor i la descodificació és la del receptor. S'anomenen sorolls a aquelles interferències que poden afectar el senyal i que es produeixen en un canal.

   Tot i que la major part d'autors posteriors parteixen d'aquest model, les crítiques que s'han fet a aquest model vénen donades, segons Pablos (1996), pel fet que no tracta amb certa profunditat el context en el qual es realitza la comunicació i que dóna per sobreentès que hi ha un codi comú entre emissor i receptor.

2. **El model de Schramm**. Wilbur Schramm és un dels investigadors de la comunicació més rellevants, ja que ajuda a la consolidació dels anomenats *mass media*. Segons Pablos (1996), el més important per a Schramm és que, en el sistema de comunicació, la font i el destí estiguin totalment sintonitzats.

[7] Una concepció cibernètica es basa en aquella ciència o tècnica del tractament de les informacions que permeten aconseguir ràpidament, per procediments mecànics, la solució a problemes que es plantegen i posar en marxa automàticament la seva execució. (Foulquié, 1976: 70)

Seguint en aquesta línia, Schramm anomena "camp d'experiència" aquelles zones o aspectes d'ambdues parts que ajuden a comprendre el missatge. La facilitat de la comunicació dependrà, en gran manera, que aquest "camp d'experiència" sigui comú en alt grau.

El concepte de missatge, per a aquest autor, incorpora diferents components que, en el cas de la comunicació humana i, per ser més exactes, en l'àmbit educatiu, es concreta en una pluralitat de formes (paraules, gestualitat, distància espacial, forma de vestir...).

3. **El model d'Umberto Eco**. Des d'un plantejament que es basa en la semiòtica[8], va elaborar una teoria basant-se en la teoria dels codis. Més aviat, el seu enfocament és un model centrat en la comunicació textual.

   Segons Pablos (1996), el destinatari és un receptor de conjunts o sistemes textuals. La seva competència interpretativa s'enriqueix no tant pel domini de codis sinó per l'assimilació prèvia d'aquests. El missatge s'entén com una forma oberta, una font d'informació interpretable.

4. **El model de Maletzke**. El seu interès se centra, sobretot, en l'estudi de la premsa escrita i la publicitat com a factors conformadors d'opinió pública. Segons Pablos (1996), el seu enfocament es recolza en una aproximació psicològica als processos de comunicació.

   El model aborda un concepte de comunicació aplicable als *mass media*, entesa com un sistema complex i dinàmic. Per a aquest autor, el receptor pateix l'impacte del mitjà. Així, l'emissor, tractat com a comunicador, rep també influència del mitjà i d'altres aspectes o factors que alteren la comunicació.

   En definitiva, el model de comunicació de Maletzke se centra en quatre components: el comunicador, el missatge, el mitjà de comunicació i el receptor.

[8] La semiòtica és l'estudi d'algun sistema molt particular de comunicació, tal com els senyals de trànsit, les marítimes... És també anomenada la teoria general dels signes. (Gran Encicplopèdia Catalana, 2000)

Els factors externs i interns que incideixen en aquests quatre components permeten a l'autor parlar de tres fases: precomunicativa, comunicativa i postcomunicativa.

La seva aportació al món educatiu ve de la mà de la seva perspectiva psicològica, és a dir, es comencen a fer les primeres incursions i investigacions als conceptes cognitius (processament de la informació) en situacions d'interacció i d'aprenentatge mediades pels recursos tecnològics (cd-rom, ordinadors, la televisió, la ràdio...).

5. **El model de Martín Serrano**. Segons Pablos (1996), els models clàssics de comunicació anteriors s'han vist superats per les noves tecnologies de la informació i la comunicació. Partint d'aquesta premissa, el professor Martín Serrano intenta facilitar una visió global del fenomen de la comunicació partint del paradigma de la mediació.

   La seva proposta teòrica se centra en l'elaboració d'un model metodològic per investigar els efectes socioculturals dels mitjans de comunicació de masses. La idea de partida és considerar els emissors com a creadors dels productes comunicatius anomenats "relats" i elaborats específicament per a uns destinataris.

   El procés comunicatiu comença quan l'emissor estableix un marc de referència que fa comprensible i interpretable el relat, el qual requereix ser presentat per mitjà de diferents suports com la premsa, la televisió, l'ordinador...

   Martín Serrano proposa diferents classes de mediació dels mitjans de comunicació per tal de resoldre una sèrie de tensions o desajustaments produïts per la forma en la qual actuen els mitjans de comunicació. Fonamentalment, distingeix entre mediació cognitiva i mediació estructural.

   La mediació cognitiva està orientada a aconseguir que la informació generada sobre els canvis i transformacions de l'entorn social generadors de notícies siguin comprensibles pel receptor, tenint en compte el marc de la concepció del món que cada mitjà elabora i construeix.

Per altra banda, la mediació estructural tracta de resoldre la tensió entre l'esdeveniment i la previsió. Gràcies a estructures fixes o separadors en els diferents mitjans, els receptors són capaços d'entendre i integrar els successos.

Tal com hem vist anteriorment, l'educació és un procés de comunicació ja que al voltant d'aquesta gira la transmissió de missatges verbals, icònics, textuals, no verbals... entre un emissor, que generalment és el professor, i un receptor, que acostuma ser l'alumne. Hi juguen uns missatges específics que solen ser els continguts curriculars i unes barreres o sorolls comunicatius, com són les variables organitzatives, culturals, físiques...

Generalment, segons Cabero (2001), les interaccions que es poden produir són de diferent tipus: docent-discent, discent-docent, discent-discent, docent-docent, mitjà-discent, mitjà-docent...

En paraules de Rodríguez Diéguez, l'acte educatiu és comunicació ja que:

> *"Todo proceso que suponga un transporte de información y cuyo destinatario sea, en último término, el ser humano, lo entenderemos genéricamente como comunicación. Y aquellos procesos de transmisión de información que impliquen el acercamiento entre la configuración actual de un sujeto y la prevista como futura, que logre una modificación de dicho sujeto y la prevista como futura, tal que la distancia entre su modo de actuar en situación previa al hecho de recibir els estimulo que determina tal modificación, y su modo de operar después de recibir el estímulo –estímulo que supone comunicación- se vea reducida, será comunicación educativa o simplemente educación."* (Rodríguez Diéguez, 1995: 15-16)

Més aviat, segons Sarramona (1984), l'apropament a les possibilitats de l'anàlisi didàctica des del model comunicatiu obre noves vies d'entendre l'educació.

> *"Considerar la educación como un sistema comunicativo, con todos sus elementos, abre grandes posibilidades metodológicas tanto desde el punto de vista de la denominada "pedagogía clásica", como en el campo de la tecnología más avanzada."* (Sarramona, 1984: 50)

És des de l'educació on canvia la forma d'entendre el paradigma comunicatiu: la possibilitat que els receptors es converteixin en emissors, dissenyadors i creadors de missatges. I de la mateixa forma, superar la creença, des de la Tecnologia Educativa,

que els instruments de comunicació només poden ser produïts per persones que res tenen a veure amb el context educatiu, per tal d'arribar a posicions més pràctiques i crítiques que faciliten així la participació del professorat i de l'alumnat.

No hem d'oblidar tampoc, segons Cabero (2001), una sèrie de requisits i reflexions perquè el procés de comunicació educatiu sigui un èxit. A la taula següent, podrem trobar els diferents elements a considerar, segons el mateix autor, en l'acte de comunicació educatiu i les seves possibles pertorbacions:

Components del procés comunicador	***Possibles pertorbacions***
Emissor (professor/alumne)	• Lectura escassa • To de veu baix • Rapidesa • Defectes d'articulació • Vocalització confusa • Aprofundiment dels continguts no adequats al nivell dels receptors • No estructuració d'acord amb els receptors • Domini de la informació • Diferències culturals entre l'emissor i el receptor. • ...
Emissor (aparells tècnics)	• Volum baix • Col·locació inadequada dels aparells • Dificultats tècniques durant l'emissió. • Interferències produïdes per mitjans externs. • Actituds generals davant el missatge, receptor i mitjà escollit • Mal funcionament durant l'emissió • ...
Receptor	• Defectes sensorials • Falta d'atenció • Actituds del receptor • Autoritarisme • Absència de domini dels sistemes simbòlics mobilitzats pel receptor per a la codificació dels missatges • ...
Ambient/Context	• Manca de condicionament acústic i visual • Temperatura ambient • Nombre de receptors a l'aula • Sorolls • El clima psicoafectiu de l'aula • El nivell organitzatiu que s'estableixi • ...
Canal	• No adaptat a les característiques dels continguts a transmetre • No adaptat a les característiques i al domini dels receptors • ...

Taula 8: L'acte de comunicació educatiu i les seves possibles pertorbacions

D'altra banda, i seguint amb Cabero (2001), la introducció emergent en el món escolar de les tecnologies de la informació i la comunicació, la informàtica o les tecnologies audiovisuals, ens porta a reflexionar sobre la necessitat de tenir en compte nous models de comunicació més amplis que els citats anteriorment, bé per poder explicar les noves formes de comunicació interpersonals que estan sorgint o bé per explicar nous mitjans i nous codis als tradicionals mitjans de comunicació de masses. Pablos afegeix que els mitjans:

> *"(...) han aportado un lenguaje propio, unos códigos específicos orientados a generar nuevas modalidades de comunicación."* (Pablos, 1997: 124)

1.2.3.4. Teoria de Sistemes i enfocament sistèmic

Ja en l'apartat anterior, que tractava sobre la història i l'evolució de la Tecnologia Educativa, vam veure com l'aparició de la Teoria General de Sistemes induïa la Tecnologia Educativa a passar d'un enfocament basat en posicions audiovisuals a un enfocament més preocupat pel disseny de situacions d'aprenentatge. Disseny de situacions d'aprenentatge que es basa en l'anàlisi i l'organització del sistema, de manera que pugui resoldre els problemes detectats i aconseguir eficaçment els objectius que s'han plantejat a l'inici.

Recordem que, en oposició a la teoria del caos, la Teoria General de Sistemes parteix de la premissa que el món és un lloc inherentment ordenat i amb una lògica interna preestablerta de funcionament que pot ser prevista, contemplada i manipulada per les persones.

La Teoria General de Sistemes va ser formulada originalment cap als anys 30, coincidint amb una forta reacció en contra al positivisme i les posicions analítiques imperants en aquelles dates[9].

[9] Segons Cabero (2001), la Teoria General de Sistemes influeix en diferents disciplines com la lingüística, amb les teories de Seassure, que exigia l'estudi de la llengua com a totalitat; la Psicologia, amb l'aparició del corrent Gestàltic, que entenia la percepció com un acte global; i la Biologia, amb els treballs del biòleg alemany Bertalanfyy, que defensava una concepció dinàmica i organísmica de la biologia.

En el camp educatiu, la Teoria General de Sistemes aporta una concepció aplicable al procés d'ensenyament-aprenentatge per facilitar l'anàlisi i control de les variables fonamentals que intervenen i per descriure la totalitat del procés educatiu, considerant aquest com un sistema de presa de decisions i posada en pràctica.

L'enfocament sistèmic es converteix, seguint amb paraules de Kaufman (1975), citat a Prendes (1998), *"(...) un instrumento de procesamiento para lograr de manera más efectiva y eficiente los resultados educativos deseados, a la vez que un modo de pensar que subraya la determinación y solución de problemas."*

També per a Chadwick (1979), un enfocament sistèmic aplicat a l'educació és *"(...)la combinación de ordenada de partes que, aunque trabajen de manera independiente, se interrelacionan e intaractúan, y por medio del esfuerzo colectivo y dirigido constituyen un todo racional, funcional y organizado que actúa con el fín de alcanzar metas de desempeño previamente definidas."* (Chadwick, 1979: 21-22)

La influència de la Teoria General de Sistemes en l'àmbit educatiu es pot constatar per molts termes com: sistema, estructura, model, algoritme... Segons Marqués (2000), un exemple podria ser la definició adoptada a la "II Reunión Nacional de Tecnología Educativa", celebrada en 1976 en l'Institut Nacional de Ciències de l'Educació (INCIE), en la qual, a més a més, s'observa la influència de la Teoria de la Comunicació i denota un alt grau d'identificació entre la didàctica i la Tecnologia Educativa:

> *"(...) forma sistemática de diseñar, desarrollar y evaluar el proceso total de enseñanza-aprendizaje en términos de objetivos específicos, basada en las investigaciones sobre el mecanismo del aprendizaje y la comunicación, que aplicando una coordinación de recursos humanos, metodológicos e instrumentales y ambientales conduzcan a una educación eficaz."* (Mallas, 1979: 22; a Marques, 2000)

Seguint amb la mateixa línia, i d'acord amb Sarramona, Ferrández i Tarín (1988), entenem l'educació com un sistema ja que *"no hay duda de que la educación entra en el concepto de sistema. Posee elementos personales, materiales y funcionales relacionados entre sí en busca de un objetivo común: el perfeccionamiento del educando. Por idéntica razón no es descabellado considerar la instrucción como*

sistema ya que posee toda una serie de elementos en busca de una meta común: el aprendizaje integral." (Sarramona, Ferrández i Tarín, 1988: 19)

D'acord amb la Unesco (1979: 82), la Teoria de Sistemes pot ser aplicada a l'educació des de tres perspectives: clàssica, de l'aprenentatge i tecnològica de l'educació. Perspectives que pretenen contestar a tres interrogants bàsics:

1. **Des de la perspectiva clàssica**, l'interrogant és qüestionar-se què ha de fer el sistema educatiu, en funció a quins objectius i quina informació ha de transmetre perquè els infants facin determinades coses.

2. **Des de la perspectiva de l'aprenentatge**, l'interrogant és qüestionar-se quines coses ha d'aprendre i fer un nen en funció a l'ordre, amb quines condicions i amb quins mitjans.

3. **Des de la perspectiva tecnològica**, l'interrogant és qüestionar-se què es pot fer per aconseguir el màxim d'objectius possibles donat un determinat context i unes determinades circumstàncies (recursos, limitacions...)

Un enfocament sistèmic aplicat a l'educació exigeix, segons Cabero (2001), una aplicació de procés concretada per les fases següents:

1. Definir el problema de la forma més específica i clara possible.
2. Especificar els objectius que es volen aconseguir.
3. Identificar o dissenyar les alternatives més vàlides per a la resolució del problema.
4. Seleccionar l'alternativa més eficaç.
5. Executar la solució.
6. Recollir informació sobre el comportament del sistema.
7. Avaluar-la i revisar-la.

Entre les crítiques que s'han fet a la Teoria General de Sistemes, ens trobem, seguint Cabero (2001), que és un mètode centrat bàsicament en els elements del sistema i en la seva organització i interacció.

Tot al contrari de la realitat del sistema educatiu com un món dinàmic, inestable i imprevisible. De fet, Meirieu (1998) ja defensa i afirma que l'educació *"(...) está llena de calamidades porque es una aventura imprevisible en la que se construye una persona, una aventura que nadie puede programar*." (Meirieu, 1998: 64)

1.2.3.5. Psicologia de l'aprenentatge

Els corrents psicològics més influents en la Tecnologia Educativa són la psicologia de la Gestalt, la psicologia conductista i la psicologia cognitiva, amb els seus enfocaments particulars de naturalesa constructivista, sociocultural i d'aprenentatge situat.

A continuació, analitzarem cadascuna d'elles fent especial èmfasi en les seves aportacions a l'àmbit educatiu.

1. **Psicologia de la Gestalt**. A començaments del segle vint, cap allà el 1912, es va desenvolupar a Alemanya un moviment psicològic en clara oposició, per una banda, a l'estructuralisme[10] imperant per Wundt i, per una altra banda, al conductisme que tot just naixia als Estats Units. Com a precursors i creadors d'aquest corrent, podem anomenar Wertheimer, Köhler i Koffka.

   La paraula Gestalt fa al·lusió a "figura", "forma" i "organització", és a dir, la percepció globalitzada i organitzada de les coses que fem els humans. Koffka (1973), citat a Cabero (2001), denota la importància que els estímuls de l'exterior no es perceben com elements aïllats, sinó com elements globals que es formen en el nostre cervell. Sota aquesta perspectiva, planteja la idea que el tot és més que la suma de les seves parts.

   En paraules de Torres (1994), l'escola de la Gestalt *"se posiciona frente a la corriente dominante del asociacionismo y atomismo; defiende una concepción antiatomista; no acepta que el conocimiento que construyen las personas se lleve a cabo como consecuencia de una suma de percepciones o informaciones*

[10] L'estructuralisme, altrament dit Atomisme, defensa la concepció de la psique humana com una composició d'elements psíquics simplement juxtaposats. La realitat psíquica forma un tot estructural, a partir dels elements del qual hom pot conèixer llur natura i funcionament. (Gran Enciclopèdia Catalana).

preexistentes, como resultado de un proceso acumulativo o cuantitativo, de manera que cualquier actividad o conducta tuviera la posibilidad de descomponerse en partes que pueden comprenderse y analizarse de manera aislada." (Torres, 1994: 37)

Els principis gestàltics (principi de semblança, de continuïtat, llei de la bona forma, principi de destí comú...) que es van definir per organitzar el camp perceptiu són actualment utilitzats pels experts en mitjans de comunicació de masses per elaborar missatges, cosa que facilita la captació de l'atenció del receptor, la codificació directe o subliminal...

D'altra banda, un pla d'alfabetització icònica o de com llegir la imatge haurà de començar, segons Cabero (2001), pel coneixement d'aquests principis en el seu nivell denotatiu.

Podem afirmar, finalment, que l'escola de la psicologia de la Gestalt ha assentat les bases del nostre coneixement actual sobre la percepció i la seva organització, i ha aportat les pistes necessàries per dissenyar imatges didàctiques, de forma que amb elles els missatges es comprenguin i s'evitin sorolls innecessaris.

2. **Psicologia conductista**. Creiem que considerar el conductisme com l'escola psicològica que més influència ha tingut en el camp educatiu no és cap exageració. D'origen americà, el conductisme té com a màxims representants Pavlov, Watson, com a precursor, i Skinner, com a impulsor.

   Watson és considerat el precursor del conductisme gràcies a un cèlebre article publicat el 1913 titulat "**La psicologia tal com la veu un conductista**", en què defensava que l'objectiu bàsic de la psicologia és el de ser una ciència objectiva i experimental i que la seva funció fonamental havia de ser la predicció i control del comportament humà.

   Skinner, per la seva banda, va voler ampliar els postulats científics elaborats per Watson i va pretendre defensar-los des d'un punt de vista filosòfic davant les crítiques que anava rebent el conductisme. Crítiques que qüestionaven l'ètica de les proves de laboratori a les quals sotmetia aquest mètode psicològic als individus, objecte d'estudi.

Les característiques, segons Cabero (2001), en què es recolzen els conductistes són les següents:

- La importància concedida als reflexos condicionats com a elements bàsics del comportament.
- El seu èmfasi en el comportament après, que no pas en el comportament no après.
- La seva insistència en els esquemes de comportament animal, ja que no hi ha gaires diferències amb els esquemes de comportament humà.
- Utilitzen com a mètode de treball els objectius.
- El seu interès se centra en allò observable, en allò que fan els organismes, ja que és l'únic que es pot estudiar. Les altres hipòtesis només es poden inferir.
- El seu objectiu no solament es dedica a centrar-se a formular lleis per a l'explicació psicològica del comportament humà, sinó que persegueixen objectius superiors, com arribar a una planificació del mitjà.

De totes maneres, no és fins al 1954 que el conductisme no aborda de ple el camp educatiu de la mà d'Skinner. Aquest psicòleg publica la seva obra "**La ciencia del aprendizaje y el arte de la enseñanza**", en la qual formulava propostes de base conductista aplicables a situacions d'aprenentatge:

> *"el análisis experimental del comportamiento ha producido, si no un arte, por lo menos una tecnología de la enseñanza por la que es posible deducir programas, planes y métodos de enseñanza."* (Skinner, 1979: 73)

De totes les idees promulgades per Skinner, una de les que té més força és el reforçament. Skinner parteix d'una concepció de l'aprenentatge que, perquè aquest es torni a produir, no sols és necessari situar els continguts i les habilitats de l'ensenyament davant l'estudiant, sinó que s'han de tenir en compte altres variables: on es vol arribar, com s'ha d'estructurar el material i com s'apliquen les lleis del reforçament.

Sota aquesta concepció d'aprenentatge, El mestre o professor no solamentés qui organitza les situacions estimulants perquè es produeixi l'aprenentatge, sinó també l'administrador de reforços per establir i fixar determinades conductes al llarg del procés d'ensenyament-aprenentatge.

Des d'aquesta perspectiva també, els mitjans i materials són entesos com a estímuls per als subjectes, així com de reforç o de recompensa per a l'adquisició de comportaments i coneixements específics.

Finalment, a partir dels conceptes presos de la psicologia de l'aprenentatge, es van anar concretant diferents actuacions com: l'especificació dels objectius en funció de l'aprenentatge, la individualització de la instrucció, la utilització de mitjans i el control del sistema transmissor entre professor i alumne.

> *"Podemos considerar que el primer hito de la Tecnología Educativa fue el desarrollo de la instrucción programada y las máquinas de enseñar."*
> (Bartolomé, 1988: 54)

Una sèrie de fets i esdeveniments en el camp de la psicologia i el context social, segons Cabero (2001), ens portarà al naixement i l'aparició d'un corrent psicològic nou anomenat cognitiu o sobre el processament de la informació en el terreny educatiu. Un corrent més aviat preocupat pels processos interns de la conducta humana que per allò simplement observable.

Entre altres raons, aquesta nova alternativa psicològica ve donada per:

- L'aparició progressiva de dades que eren difícils d'explicar sota una perspectiva mecanicista i associacionista de l'estímul i la resposta. Situació que es feia cada cop més significativa conforme els aprenentatge eren més complexos i només es limitaven a l'adquisició de conductes i destreses bàsiques.
- Dins la comunitat científica, el concepte de ciència i la metodologia adoptada pels conductistes començava a posar-se en dubte.
- La significació que agafa la variable del context, és a dir, molts comportaments no es donen en el buit ni en situacions de laboratori on moltes variables estan controlades.
- L'interès científic i social que comença a desprendre's per tot allò que va més enllà del que es pot observar: indagar els processos interns de la persona.
- Les teories de Jean Piaget sobre el procés de desenvolupament cognitiu de l'individu.

- Els aires renovadors que regnaven a la societat d'aquells moments, més aviat preocupada per aproximacions humanistes i socials de la persona, fugint d'enfocaments mecanicistes.

Aquests i altres fets, segons Cabero (2001), porten la psicologia cognitiva a convertir-se en un corrent significatiu de la fonamentació actual de la Tecnologia Educativa, com veurem més endavant.

3. **Psicologia cognitiva**. Tal com esmentàvem a l'apartat de l'evolució del concepte de Tecnologia Educativa, la psicologia cognitiva no neix com a corrent monolític sinó més aviat com una unió de diferents visions i estudis preocupats per molts aspectes del comportament humà. Aspectes que van sobre l'aprenentatge significatiu (Ausubel), l'aprenentatge per descobriment (Bruner), el paper que juguen les imatges (Paivio), l'aprenentatge generatiu (Wittrock), l'emmagatzematge d'informació (Lindsay I Norman)...

Visions i orientacions que es presenten en l'actualitat com a corrents significatius entre psicologia i educació i que contemplen l'individu no com una simple resposta als estímuls interns i externs, sinó com un ésser actiu en el processament de la informació, de manera que el paper del professor o el mitjà no sols es limita a allò que faci o transmeti, sinó que pren importància el paper que el professor o el mitjà són capaços de fer cognitivament amb el subjecte.

Aquesta diversitat de corrents dins la psicologia cognitiva porta a considerar el seu àmbit d'estudi, segons Solso (1991), citat a Cabero (2001), en dotze grans àrees d'investigació:

1. Intel·ligència artificial
2. Imatges
3. Representació del coneixement
4. Memòria
5. Atenció
6. Models de recognició
7. Percepció
8. Ciència del cervell
9. Llenguatge
10. Desenvolupament psicològic

11. Pensament
12. Resolució de problemes

Algun altre autor, com Norman (1985), creu que el seu àmbit d'actuació és tan ampli que és millor parlar de ciència cognitiva que de psicologia cognitiva:

> *"(...) creada a partir de una convergencia de intereses entre los que persiguen el estudio de la cognición desde diferentes puntos de vistas. El aspecto crítico de la ciencia cognitiva es la búsqueda de la comprensión de la cognición, sea ésta real o abstracta, humana o mecánica. Su meta es comprender los principios de la conducta cognitiva e inteligente. Su esperanza es que ello nos permita una mejor comprensión de la mente humana, de la enseñanza y del aprendizaje, de las habilidades mentales y del desarrollo de aparatos inteligentes que puedan aumentar las capacidades humanas de manera importante y constructiva."* (Norman, 1985: 13)

En qualsevol cas, la psicologia cognitiva o el cognitivisme es va preocupar, des dels seus inicis, d'omplir certs buits que havia deixat la psicologia conductista.

Entre d'altres, segons Cabero (2001), trobem els següents:

- Els efectes i els rols que tenien sobre els productes de l'aprenentatge, les característiques dels estudiants.
- Quins eren els requeriments exigits per arribar a aconseguir un aprenentatge d'ordre superior.
- Què processa l'estudiant durant l'aprenentatge o la solució d'un problema.
- Com s'han de mesurar i avaluar els productes de l'aprenentatge.

Per a Pérez Gómez (1985), la psicologia cognitiva s'ha preocupat per tres problemes fonamentals:

- L'estructura de la informació emmagatzemada a la memòria.
- El coneixement dels processos amb els quals operem sobre les dades de la informació.
- L'anàlisi de les estructures i els processos.

Segons Cabero (2001), no serà fins a la dècada dels setanta que s'aplicaran els principis de la psicologia cognitiva a l'educació. Principis que van suposar assumir una sèrie de canvis en els dissenys de les diferents situacions d'aprenentatge i que, conseqüentment, suposaven un canvi en els rols dels aprenents com a constructors actius del seu propi procés d'aprenentatge.

Des d'aquest enfocament clarament cognitiu, Pea (1985) descriu dues formes diferents d'introduir els ordinadors en el currículum: des d'una posició d'amplificació i des d'una perspectiva de reorganització.

Des de la perspectiva d'amplificació, els ordinadors s'entenen com a eines que permeten fer les tasques de forma més ràpida o eficaç. Des de la perspectiva de reorganització, els ordinadors es converteixen en eines de reestructuració intel·lectual de l'alumne.

Ha estat aquesta perspectiva la que va provocar que els inicis de la introducció de la informàtica en el món escolar fos de la mà de l'aprenentatge de llenguatges de programació com el Basic, el Pascal o el mateix Logo, ja que, a part d'aquesta pretesa reestructuració cognitiva, també es coneixia el mitjà. Estudis posteriors han evidenciat que l'aprenentatge de certs llenguatges de programació milloraven les estratègies de resolució de problemes o el raonament lògic.

Tal com hem vist, aquest corrent cognitiu abordarà diferents perspectives des d'una manera particular de concebre l'aprenentatge i el paper que prenen els mitjans respecte els aprenents.

Destacarem, especialment, el processament de la informació, l'interaccionisme simbòlic, el constructivisme, la teoria sociocultural i l'aprenentatge situat.

El processament de la informació parteix de la premissa que operacions com codificar, emmagatzemar, comparar o localitzar informació es troben en la base de la intel·ligència humana, entenent els processos d'aprenentatge com a diferents moments o escenaris que es troben en activitat constant amb la informació que es va recollint.

En aquesta perspectiva prendran importància els coneixements previs que tenen els alumnes, ja que s'estableix com a element imprescindible i requisit bàsic en tot disseny instructiu.

Ja Ausubel (1978) ho anuncia de la manera següent:

> *"Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: de todos los factores que influyen en el aprendizaje, el más importante consiste en lo que el alumno ya sabe. Averigüese esto, y enséñese en consencuencia."* (Ausubel, 1978: 6)

En aquesta mateixa línia, pren importància també allò que Ausubel anomena organitzadors previs, és a dir, els fragments d'informació que faciliten la relació de la nova informació que se li presenta a l'estudiant, de forma que l'adquisició d'informació nova a la que ell ja té sigui significativa i no pas memorística.

L'interaccionisme simbòlic parteix de concebre els mitjans com el resultat de la interacció de tres elements: el sistema simbòlic, el missatge i la tecnologia de transmissió.

El punt de partida d'aquest enfocament és l'estudi de les interaccions entre els sistemes simbòlics dels mitjans i les estructures cognitives dels estudiants. En altres paraules, la naturalesa pròpia del llenguatge dels mitjans provoca el desenvolupament i la suplantació de determinades habilitats.

> *"(...) en la medida donde él suplanta abiertamente, o simula, una operación intelectual que el niño debería aplicar, pero que él no domina todavía, un elemento simbólico puede servir de modelo y puede ser imitado para hacer llegar una facultad."* (Salomon, 1981: 87)

Els mitjans no són únicament instruments transmissors d'informació, sinó que són, sobretot, sistemes simbòlics de representació de la realitat que interactuen amb les estructures cognitives dels estudiants. Des de l'interaccionisme simbòlic, la Tecnologia Educativa se centra en el disseny de situacions instruccionals i la creació d'elements adaptats a les característiques cognitives dels estudiants.

Aquests tipus de dissenys reben el nom de "dissenys ATI" determinant, segons Escudero (1983), els mitjans idonis per a cada situació d'aprenentatge, en funció de les característiques dels estudiants i de les tasques a realitzar.

Les crítiques a aquest enfocament són múltiples ja que no preveu el context social, cultural i instruccional de l'aprenentatge.

El Constructivisme parteix de la premissa que l'individu no solament és un processador actiu de la informació, sinó que també és un constructor d'aquesta, en funció de la seva experiència, dels coneixements previs i de les actituds i creences que tingui respecte els continguts, mitjans, materials i missatges amb què interacciona.

Per treballar de forma constructivista, Cabero (2001) defensa que s'han de tenir en compte els aspectes següents:

1. Oferir als estudiants representacions múltiples de la realitat per tal que en puguin copsar la complexitat. Representacions que han de venir i correspondre's amb tasques autèntiques i contextualitzades en ambients realistes.
2. L'aprenentatge es construeix a partir de l'experiència.
3. 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 arribar a l'aprenentatge significatiu.
4. Negociar les fites i els objectius instruccionals, no imposar-les. El professor es converteix en col·laborador i estudiant.
5. Fomentar el desenvolupament de pràctiques reflexives i les investigacions dels estudiants, més que no pas la simple memorització de continguts.
6. Assumir com a principi de treball la construcció col·laborativa del coneixement per mitjà de la negociació social dels participants en el procés d'instrucció.
7. La tecnologia no solament pren funcions de presentació i exercitació o pràctica, sinó una diversitat de funcions: comunicació, expressió i elaboració, col·laboració i creació d'entorns diferenciats i específics per a l'aprenentatge.
8. L'error es converteix en un element significatiu per a l'autoavaluació del procés realitzat, i permet la reflexió per a la millora de resultats.
9. L'avaluació ha de permetre perspectives múltiples.

La Teoria sociocultural va ser iniciada per Vygotsky i concep la psicologia des de la perspectiva de la cultura, és a dir, propugna l'origen social dels processos

mentals humans i el paper del llenguatge i la cultura com a mediadors en la construcció i la interpretació dels significats.

L'enfocament sociocultural posa èmfasi en les interaccions socials, enteses aquestes interaccions sempre que es desenvolupin en marcs institucionals clarament definits, com la família, l'escola, el treball...

La cultura actua per mitjà d'aquests escenaris socioculturals i la mediació és el resultat de la interacció amb un mitjà, un sistema de símbols, un altre individu...

Aquesta perspectiva tracta d'aprofitar un cos teòric i metodològic que, a partir de constructes i elaboracions conceptuals com la mediació, activitat, zona de desenvolupament proximal, internalització..., ens permeten analitzar situacions curriculars mediades pel llenguatge, però també pels mitjans utilitzats.

De fet, una de les principals aportacions de Vygotsky a la Tecnologia Educativa és la ZDP o, altrament dita, zona de desenvolupament proximal. Amb les seves paraules:

> *"(...) la distancia entre el nivel de desarrollo, determinado por la capacidad para resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinadoa través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz."* (Vygotsky, 1979: 133)

Des d'aquesta línia, la interacció dels estudiants amb el professor i entre ells és determinant per al desenvolupament d'aquesta zona. Segons Cabero (2001), s'han de donar també els requisits següents:

- Possibilitar la participació dels alumnes en les diferents activitats i tasques encara que els seus coneixements sobre la matèria que s'està donant siguin escassos.
- Establir un clima relacional, afectiu i emocional basat en la confiança, la seguretat i l'adaptació.
- Introduir, en la mesura del possible, modificacions i ajustos específics tant en la programació com en el desenvolupament de l'actuació docent.
- Promoure la utilització i aprofundiment autònom dels coneixements que els alumnes estan adquirint.

- Establir relacions constants i explícites entre els coneixements nous que van adquirint els alumnes amb aquells que ja tenen.
- Utilitzar el llenguatge de la forma més clara i explícita possible tractant d'evitar malentesos o incomprensions.

En aquests plantejaments, els mitjans, materials i tecnologies, per tal que afavoreixin aquesta ZDP, s'han considerar, segons Cabero, com a materials interactius que influeixin en l'aprenentatge i l'estructura cognitiva dels alumnes.

> *"En estos planteamientos nos encontramos una idea básica que los medios, materiales y tecnologías para favorecer el ZDP no deben concebirse como meros presentadores de información, para que los estudiantes la capturen y reproduzcan, sino que por el contrario deben permitir en su construcciñon la creación de entornos que posibiliten que los estudiantes interaccionen entre ellos, se ofrezcan ayuda mutua, y colaboren conjuntamente para la elaboración de un proyecto común. Los entornos medíáticos pueden ser de diversa índole, yendo desde los bancos de información, los soportes simbólicos para su manipulación por los estudiantes, las simulaciones, hasta los paquetes de construcción y las actividades directoras que facilitan que los entornos proporcionen una guía, retroalimentación o cambios en la dirección del aprendizaje."* (Cabero, 2001: 271)

D'altra banda, voldríem remarcar aquí també la importància cada dia més rellevant sobre la significació de l'aprenentatge col·laboratiu que poden aportar les noves tecnologies de la informació i la comunicació.

> *"(...) el intercambio y cooperación social entre grupos de estudiantes para el propósito de facilitar la toma de decisiones y/o la solución de problemas. La colaboración entre aprendices les permite compartir hipótesis, enmendar sus pensamientos y trabajar mediante sus discrepancias cognitivas."* (Ralph i Yang, 1993: 125)

Per a Johnson i Johnson (1987: 13-14), les característiques següents possibiliten que puguem parlar d'aprenentatge i treball col·laboratiu entre estudiants que, a més a més, utilitzen les TIC:

1. L'aprenentatge en grups col·laboratius es basa en una forta relació d'interdependència dels diferents membres que els conformen, de forma que arribar a les fites és cosa de tots.

2. Hi ha una responsabilitat individual clara de cada membre del grup per arribar a les fites.
3. La formació de grups en el treball col·laboratiu és heterogènia en habilitats, característiques dels seus membres.
4. En l'aprenentatge col·laboratiu, tots els membres tenen la seva part de responsabilitat per a l'execució d'accions en el grup.
5. En l'aprenentatge col·laboratiu, la responsabilitat de cada estudiant és compartida.
6. L'aprenentatge col·laboratiu se centra en les bones relacions entre els estudiants.
7. En l'aprenentatge col·laboratiu, els estudiants necessiten disposar de destreses per treballar de forma col·laborativa.
8. El professorat observa i intervé en el treball de grup.
9. En l'aprenentatge col·laboratiu, el professor o tutor estructura el funcionament perquè es treballi efectivament.

Els avantatges que se li han concedit a l'aprenentatge col·laboratiu són múltiples i diversos que van des de la transformació de les actituds dels alumnes vers els continguts treballats fins a l'augment del rendiment acadèmic, passant, sobretot, per l'augment d'habilitats socials en els participants.

L'aprenentatge situat o contextualitzat considera que la construcció social de la realitat es basa en la cognició i en l'acció pràctica que té lloc a la vida quotidiana.

Aquesta perspectiva destaca la importància dels ambients i de l'expressió parlada, i reconeix també la significació que poden prendre les situacions informals d'ensenyament.

Es considera que la història personal dels individus aporta les claus per mitjà de les quals poden desenvolupar la seva concepció del món on viuen. La cognició està sotmesa a les característiques contextuals de cada individu.

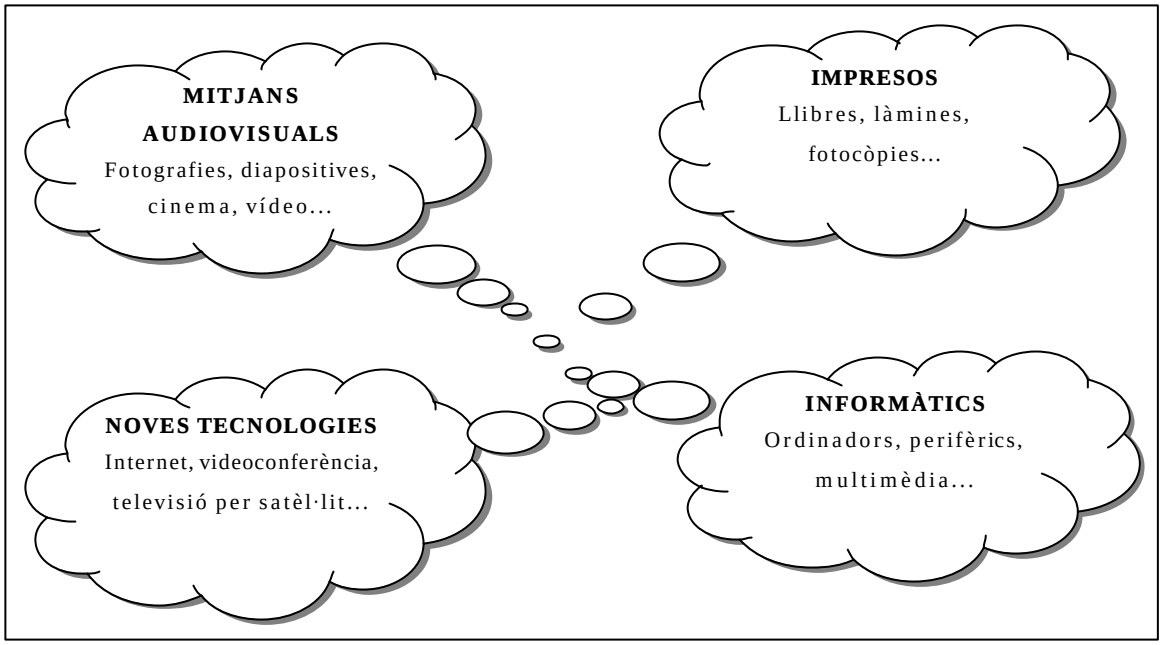
1.2.3.6. Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Tal com hem anat comentant al llarg del capítol i, concretament, en l'apartat de l'evolució històrica de la Tecnologia Educativa, els mitjans, en qualsevol dels seus diferents formats (audiovisuals, analògics, digitals, telemàtics...) han constituït un dels braços directes i la concreció d'una forma de conceptualitzar la Tecnologia Educativa.

Qualsevol publicació sobre Tecnologia Educativa acostuma a incorporar algun capítol sobre els mitjans, materials i la forma que tenen aquests, per realitzar i recolzar alguna activitat professional a l'ensenyament.

Segons Cabero (2001), podem diferenciar dos grans moments en la introducció de mitjans a l'ensenyament: el primer, caracteritzat per la introducció d'aquells mitjans que no necessiten cap suport tècnic per transmetre informació (pissarra, guix, llibres...) i el segon, caracteritzat per aquells que necessiten un instrument tècnic per a la seva transmissió d'informació o missatges (tecnologies audiovisuals, els ordinadors i la telemàtica, altrament dites, noves tecnologies).

Sota aquesta dimensió, presentem, segons Cabero (2001), la galàxia de mitjans que queden sotmesos, a l'actualitat, sota l'anàlisi i la reflexió de la Tecnologia Educativa:



Gràfic 6: La galàxia de mitjans que queden sotmesos, a l'actualitat, sota l'anàlisi i la reflexió de la Tecnologia Educativa

Generalment, la incorporació de les noves tecnologies en el món educatiu ha tingut lloc de la mà del terreny industrial i del comercial. Acostuma a haver-hi un cert desfasament entre allò que hi ha a les escoles i allò que hi ha, per exemple, en l'àmbit familiar o domèstic. Aquest desfasament és l'encarregat de deixar en evidència que l'escola viu encara en un món i una concepció del segle XIX, ja que els estudiants tenen la tendència a adquirir certes destreses i coneixements sobre els aparells tècnics fora de les barreres dels centres educatius.

Aquest aspecte crític que hem acabat de comentar és reforçat, a més a més, pels coneixements i el maneig tècnic o instrumental que acostuma a tenir el professorat en general davant els coneixements que tenen els alumnes.

Aquesta forta influència dels mitjans de comunicació en la Tecnologia Educativa l'ha portat a prendre posicions molt instrumentalistes sota la concepció del poder, la potència tecnològica i l'estètica dels seus sistemes simbòlics. D'aquí que moltes anàlisis dels mitjans, més que centrar-se en el disseny i l'ús educatiu com a instruments i mediadors de l'aprenentatge (objecte d'estudi de la Tecnologia Educativa), s'han dirigit a la construcció i l'explicació tècnica (objecte d'estudi de la Tecnologia de la Informació).

Seguint amb Cabero (2001), assenyalarem algunes de les tendències futures que poden patir aquests mitjans des de l'anàlisi de la Tecnologia Educativa:

1. El desenvolupament d'aquestes noves tecnologies es produirà a partir dels canvis experimentats en el software, més que no pas en el hardware.
2. Es tendeix a la creació d'un tipus de noves tecnologies amb més capacitats d'adaptació i personalització, més capacitats interactives o de resposta i entesa de les necessitats i demandes de l'usuari, més possibilitats multimèdia i més amigables o fàcils d'utilitzar.
3. Es tendeix a una proliferació de creació de xarxes de comunicació com a element bàsic d'interacció entre les diferents tecnologies existents.
4. Es tendeix a una disminució progressiva en els costos dels aparells i mitjans tecnològics com a conseqüència de la globalització econòmica i l'augment de la seva distribució.
5. Es tendeix a un augment en l'ús dels mitjans informàtics en la major part d'activitats humanes, des d'econòmiques a empresarials, lúdiques i de formació ("e-learning").

1.2.4. Concepte i definició

Arran de tot el que s'ha explicat anteriorment pel que fa a l'evolució històrica i a les bases teòriques de la Tecnologia Educativa, podem copsar la disparitat de criteris existents a l'hora de definir-la. Escollir una o altra concepció condiciona el pla d'actuació que qualsevol projecte docent o investigació ha d'aportar.

Per tot això, intentarem en aquest apartat aportar la definició que s'acosta més a les línies actuals d'entendre i conceptualitzar la Tecnologia Educativa.

Tal com dèiem abans, revisant les diferents definicions que s'han realitzat al voltant d'aquest terme, podem trobar diversos enfocaments que han originat perspectives i pràctiques docents i d'investigació molt diferenciades. Així, la Comissió sobre Tecnologia Educativa dels Estats Units, el 1970, va proposar la declaració següent:

> *"Es una manera sistemática de diseñar, llevar a cabo y evaluar todo el proceso de aprendizaje y enseñanza en términos de objetivos específicos, basados en la investigación del aprendizaje y la comunicación humana, empleando una combinación de recursos humanos y materiales para conseguir un aprendizaje más efectivo."* (Tickton, 1970: 21)

El mateix any 1970, la Unesco va convocar una conferència sobre programes de formació per tecnòlegs de l'educació. Catorze anys més tard, el 1984, la Unesco va formular dues accepcions sobre el concepte de Tecnologia Educativa de la manera següent:

> 1. *"Originalmente ha sido concebida como el uso para fines educativos de los medios nacidos de la revolución de las comunicaciones, como los medios audiovisuales, televisión, ordenadores y otros tipos de 'hardware' y 'software'".*
>
> 2. *"En un nuevo y más amplio sentido, como el modo sistemático de concebir, aplicar y evaluar el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje, teniendo en cuenta a la vez los recursos técnicos y humanos y las interacciones entre ellos, como forma de obtener una más efectiva educación."*(Unesco, 1984: 43-44)

Més recentment, diferents autors espanyols (Àrea, 1995; Salinas, 1991; Sancho, 1988) recullen els plantejaments anteriors i assenyalen l'existència de dues formes

bàsiques d'entendre i conceptualitzar la Tecnologia Educativa, i coincideixen, però, a determinar que el seu l'objecte central és la millora dels processos d'ensenyament-aprenentatge i la resolució de problemes educatius amb l'ajut dels recursos tecnològics[11].

Aquestes dues formes de conceptualitzar la Tecnologia Educativa, esmentades anteriorment en l'apartat d'evolució històrica, són:

1. **Concepte centrat en els mitjans**. La Tecnologia Educativa s'entén com "*tecnologia en l'educació*" i es refereix al disseny, desenvolupament i implementació de tècniques i materials (productes) basats en els nous mitjans tecnològics (TIC i *mass media*) per promoure l'eficàcia i l'eficiència de l'ensenyament i contribuir a resoldre els problemes educatius.

   Aquesta perspectiva és eminentment pràctica ja que planteja situacions només d'aplicació de mitjans a l'ensenyament per transmetre missatges fins a situacions que se centren en la millora del procés de l'acte didàctic amb l'ajut dels recursos tecnològics.

2. **Concepte centrat en la instrucció**. La Tecnologia Educativa s'entén com "*tecnologia de l'educació*", és a dir, un model teoricopràctic per al desenvolupament sistemàtic de la instrucció. Més enllà del domini de recursos i aparells, es caracteritza com un procés de planificació i gestió dels processos d'ensenyament que aplica els principis científics (definició de les teories de l'aprenentatge, disseny del currículum, gestió de la instrucció, avaluació de resultats...).

   En molts casos, aquesta perspectiva es considera com l'aplicació dels principis didàctics al disseny, desenvolupament i control dels processos d'ensenyament, semblant al que estudia la didàctica.

   Tot i que amplia el concepte de Tecnologia Educativa, aquest plantejament està més centrat en la instrucció i és més propi de la didàctica com a

[11] És per aquest motiu que la nostra recerca s'emmarca dins el marc teòric de la Tecnologia Educativa quant a plantejar-se diferents qüestions i problemàtiques del procés formatiu universitari presencial per tal d'esbrinar si es poden resoldre amb l'ajut dels mitjans tecnològics existents actualment i, més concretament, centrats en les Tecnologies de la Informació i la Comunicació.

disciplina. Aquesta consideració del procediment tecnològic ens podria permetre parlar de tecnologia didàctica, tecnologia de l'orientació escolar o tecnologia de l'organització escolar, quant al vessant aplicatiu d'aquests camps de coneixement.

En el quadre següent, presentem les diferents matisacions realitzades per Ellington, Percival i Race (1993):

TECNOLOGIA EN L'EDUCACIÓ	*TECNOLOGIA DE L'EDUCACIÓ*
• Un avenç dels sistemes d'ajuda en els ordinadors. • Participació de les persones en el disseny de programes d'ordinador. • Estimular els centres de recursos. • Incrementar les expectatives dels professors i estudiants en l'ús i la incorporació de mitjans a l'ensenyament. • Estendre la familiaritat dels estudiants i professors als nous mitjans.	• Mantenir -se ferm en posicions més centrades en l'estudiant que en el professor. • Incrementar l'ús de materials individualitzats d'aprenentatge, abans que situacions d'aprenentatge "rostre a rostre". • Fer èmfasi en els processos abans que en els continguts dels programes d'estudi. • Desenvolupar competències per desenvolupar la vida com a conjunt més que per a un treball en particular. • Aclarir i especificar els propòsits dels productes d'aprenentatge. • Sospesar els avantatges de l'aprenentatge en grup i els perills de l'estudi individual.

Taula 9: Diferències entre Tecnologia "en" i "de" l'educació

Una altra aportació, des del nostre context científic espanyol, la fa Fernández Huerta quan diu que la Tecnologia Educativa és un:

> "*Sistema controlado de transmisión eficiente de mensajes didácticos mediante el empleo de artificios o medios instrumentales con estrategias bien delimitadas.*" (Fernández Huerta, 1987: 23)

De forma més conciliadora, per a Pablos, la Tecnologia Educativa avui pot ser identificada com "*un campo de conocimiento donde encontramos un espacio específico de reflexión y teorización sobre la acción educativa planificada en función de contextos; y un espacio de intervención en el que los medios y los procesos de comunicación educativa se constituyen en objeto de investigación y aplicación preferentes.*" (Pablos; 1996: 102)

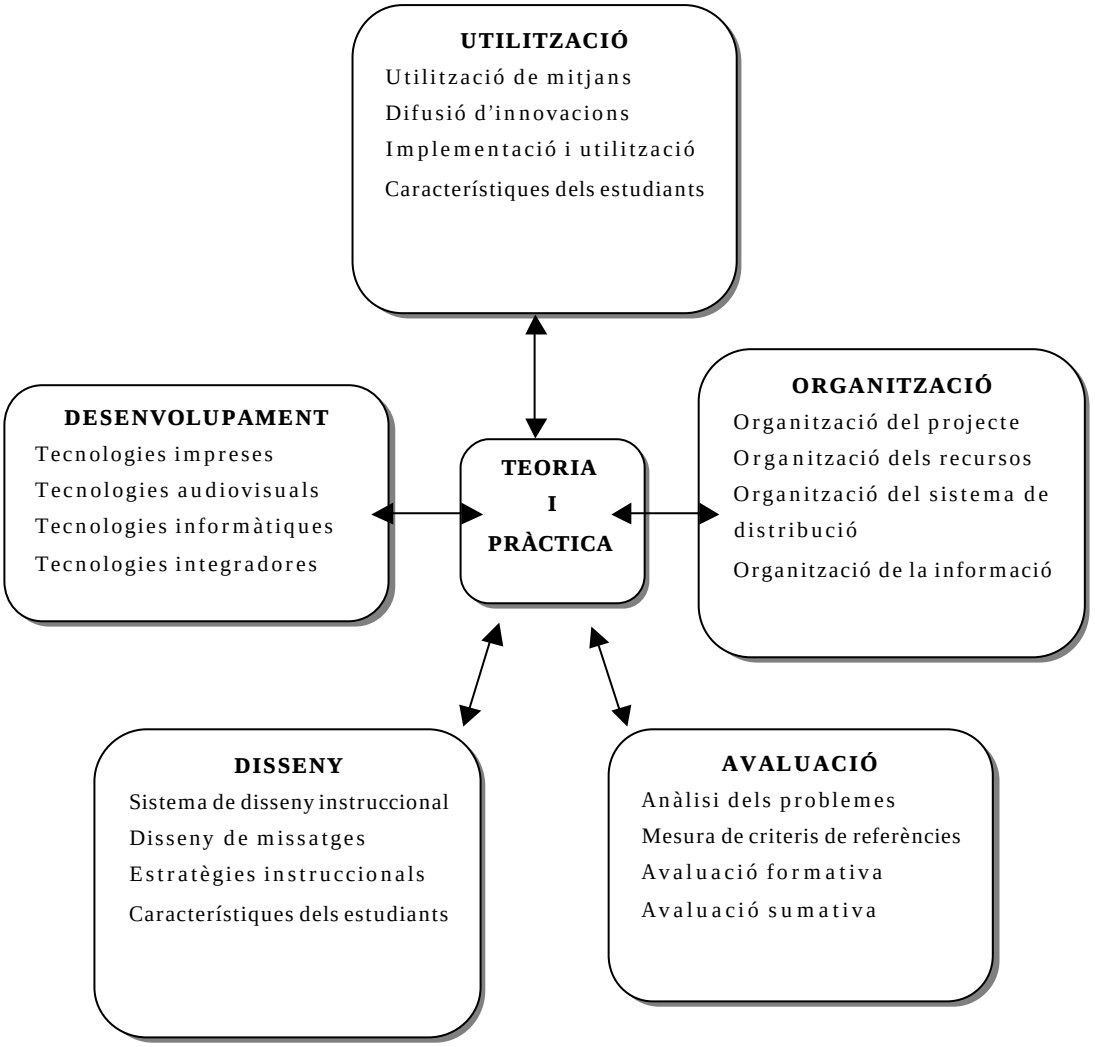
Atès també que actualment es pot parlar d'un nou escenari polític, cultural, social, econòmic i tècnic a nivell mundial (Cebrián, 1998; Negroponte, 1995; Terceiro, 1996; Castells, 1997; Piscitelli, 1995; Echeverría, 1999; Cremades, 2000; Lèvy, 1998) per la importància que rep el coneixement sobre l'ús i l'aplicació contextualitzada dels mitjans tecnològics, **entenem la Tecnologia Educativa com una disciplina amb objecte i metodologia pròpia. I, per tant, independent ja de la mateixa disciplina (didàctica) que l'ha vist sorgir. És per això que entenem que el seu àmbit disciplinari es troba en la seva significació de *"tecnologia en l'educació"*.**

Segons Cabero (2001), aquest enfocament *"no significa volver a las posiciones instrumentales iniciales de la Tecnología Educativa centradas en las características técnicas y estéticas de los medios, sino por el contrario referirnos a cómo deben ser utilizados en los contextos instruccionales, qué aspectos simbólicos y semánticos deben ser movilizados para su diseño, qué relaciones pueden establecerse entre sus sistema simbólicos y las características cognitivas de los estudiantes o qué estructuras organizativas facilitan o dificultan su introducción."* (Cabero, 2001: 152)

Allò que Pablos (1996) també anomena com *"la mejora de la educación basada en una perspectiva innovadora, necesariamente dinámica, supone un marco de referencia muy útil para la Tecnología Educativa. Ésta, lejos ya hoy de una concepción instrumentalista, debe reconocerse como una forma de pensamiento que analice los modos de relación e intervención en la educación (...)"* (Pablos, 1996: 101)

Arribats doncs, en aquest punt del discurs, podem concloure que la **Tecnologia Educativa és definida com la teoria i la pràctica del disseny i desenvolupament, selecció i utilització, avaluació i gestió dels recursos tecnològics aplicats als entorns educatius.**

D'acord amb això, presentem un quadre dels dominis de la Tecnologia Educativa, segons Cabero (2001):



Gràfic 7: Dominis de la Tecnologia Educativa

Atès que, en certa manera, els recursos tecnològics constitueixen el nucli del contingut de la Tecnologia Educativa, Marques (2000) considera que aquesta disciplina ha de tenir en compte els aspectes següents:

- Coneixements científics teòrics associats als recursos tecnològics (TIC i *mass media*) per saber com són.
- Habilitats en el maneig d'aquests, per saber com s'utilitzen.
- Alfabetització audiovisual (interpretació i ús del llenguatge audiovisual) i sobre les noves formes d'estructurar la informació (alfabetització hipermedial).
- Alfabetització informàtica i telemàtica: utilització del programari informàtic i telemàtic bàsic (software).

- Valoració de l'impacte de les TIC i els *mass media* a la societat i a l'educació. Potencial d'innovació pedagògica.
- Coneixement de materials disponibles en el mercat: *mass media*, vídeos, programari (software), espais web..., i avaluació de la seva qualitat tècnica, pedagògica i funcional.
- Coneixement de les seves possibles aplicacions en educació, tot i que, després, cada ciència pedagògica aprofundirà en l'estudi de les possibilitats per afrontar problemes específics en els diferents contextos d'aplicació.
- Planificació, gestió i avaluació d'activitats educatives (procediments instruccionals) amb recolzament tecnològic, posant èmfasi en aspectes contextuals i organitzatius.
- Disseny i desenvolupament de materials educatius en suport tecnològic.
- Organització dels recursos pedagògics en els centres educatius.

1.2.4.1. Tecnologia Educativa versus Noves Tecnologies aplicades a l'educació

Les directrius oficials promulgades pel Ministeri d'Educació i Cultura sobre els títols de Mestre en les seves diferents especialitats inclouen una matèria troncal que porta per títol: Noves tecnologies aplicades a l'educació.

Aquesta assignatura, segons Rodríguez Diéguez (1995), sorgeix com a conseqüència de la necessitat de donar resposta als esforços que s'estaven realitzant en els anomenats Programes ATENEA i MERCURI de la Unió Europea.

De fet, cadascun d'aquests programes pretenen subratllar la importància de les tecnologies en la transmissió d'informació concretades exactament en l'ús de l'ordinador i el vídeo com a instruments d'ensenyament. Aquestes dues tecnologies constitueixen l'eix central d'aquests programes.

Els descriptors que defineixen i delimiten el contingut de ***"Les Noves Tecnologies aplicades a l'educació***", seguint les directrius que marca el Ministeri d'Educació i Cultura, són els següents:

Recursos didácticos y nuevas tecnologías: utilización en sus distintas aplicaciones didácticas, organizativas y administrativas. Utilización de los principales instrumentos informáticos y audiovisuales.

En aquesta definició, i des de la visió d'unes noves tecnologies, entenem el terme "*noves*" com allò contraposat a allò antic i arcaic i relatiu al temps en què s'està impartint l'assignatura. En l'actualitat, parlar de "noves tecnologies" fa referència a les tecnologies (aparells i codis) que faciliten el procés de transmissió de la informació sotmès o no a la digitalització.

Pel que fa a l'assignatura "***Tecnologia Educativa"*** inclosa en els plans d'estudi de Pedagogia, els descriptors que defineixen i delimiten el seu contingut, seguint les directrius que marca el Ministeri d'Educació i Cultura, són els següents:

Diseño, aplicación y evaluación de recursos tecnológicos en la enseñanza. Modelos de diseño multimedia en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cambio tecnológico e innovación pedagógica.

Segons Rodríguez Diéguez (1995), una anàlisi comparativa entre ambdues disciplines fa denotar els aspectes següents:

- Se subratlla el terme "***utilització***" com a aspecte principal d'ambdues assignatures i suposa així, en l'assignatura de noves tecnologies aplicades a l'educació, la intervenció amb els mitjans i recursos de l'ensenyament, l'organització i l'administració del centre escolar i la utilització d'instruments informàtics i audiovisuals. Dit tot això, intuïm que darrere els descriptors hi ha una pretesa idea de capacitar l'usuari en l'ús dels mitjans.

  En el cas de l'assignatura Tecnologia Educativa, el terme "utilització" queda entès en els tres aspectes relacionats amb els mitjans didàctics: disseny, aplicació i avaluació. En aquest cas, intuïm una pretesa idea de capacitació per a la seva aplicació.

- La diferència, per una banda, en el cas de les Noves Tecnologies aplicades a l'educació, a parlar de recursos didàctics i, per una altra banda, en el cas de la Tecnologia Educativa, a parlar de recursos tecnològics.

  Segons Rodríguez Diéguez (1995), el terme recurs s'utilitza en les directrius oficials com a sinònim d'instrument concret o bé denota plans d'actuació articulats i orientats a una situació determinada.

- Hi ha un plantejament de base multimèdia en ambdues assignatures, és a dir, tot i que només es menciona en el cas de la Tecnologia Educativa, creiem que parlar d'instruments informàtics i audiovisuals és parlar també de multimèdia.

  S'entén aquí la proposta de multimèdia com a recurs que integra diferents mitjans en certes utilitzacions concretes.

Per tant, el punt de contacte d'ambdues assignatures és tractar la "intervenció" en el procés d'ensenyament-aprenentatge per mitjà de "recursos" de naturalesa "multimèdia". Pel que fa als punts de divergència, només en trobem un referit al tractament de "Disseny i Innovació pedagògica".

Podríem concloure afirmant que els continguts de l'assignatura Tecnologia Educativa són els mateixos que els de l'assignatura de Noves Tecnologies aplicades a l'educació més l'afegit de disseny i innovació.

No voldríem acabar, però, sense esmentar les diferents definicions que hem trobat respecte a aquestes dues assignatures. Segons Rodríguez Diéguez (1995), la diferència conceptual antre ambdues disciplines queda resumida en el quadre següent:

NOVES TECNOLOGIES APLICADES A L'EDUCACIÓ	*TECNOLOGIA EDUCATIVA*
Les noves tecnologies aplicades a l'educació pretenen la capacitació del futur professor com a usuari de recursos multimèdia.	La Tecnologia Educativa estudia les estratègies d'ensenyament de caràcter multimèdia a més a més dels processos i estratègies educatives de la seva implementació.
El referent central són els mitjans i els missatges que podem vehicular amb ells. El futur professor haurà de ser un usuari crític, que valori els recursos i la seva procedència, i que pugui intervenir en el procés d'ensenyament-aprenentatge per mitjà d'aquests recursos multimèdia. Rodríguez Diéguez (1995)	Es busca la capacitació del pedagog com a dissenyador d'estratègies multimèdia que facilitin el procés d'intervenció. Entenem aquí el concepte d'estratègia com el disseny d'intervenció en un procés d'ensenyament-aprenentatge amb el sentit d'optimitzar-lo, és a dir, de cercar la decisió òptima d'utilitzar la tecnologia apropiada per al context sociocultural. Rodríguez Diéguez (1995)

Taula 10: Definicions sobre les matèries de NTAE i TE

1.2.5. Nous paradigmes de la Tecnologia Educativa des dels anys 90 fins avui dia

Tot i que en l'apartat de les bases teòriques, ja hem fet esment de les darreres aportacions des de diferents àmbits a la Tecnologia Educativa, en aquest bloc volem situar els tres marcs conceptuals oberts que estan aportant, per la seva conceptualització i concreció, noves perspectives significatives.

Es tracta de tres enfocaments identificats respectivament com constructivisme i disseny de la instrucció, l'enfocament de l'aprenentatge contextualitzat i la teoria crítica aplicada a la Tecnologia Educativa.

Segons Pablos (1996), tots aquests paradigmes es troben vinculats per voler integrar la influència dels contextos i els factors ambientals en els processos d'aprenentatge i en els dissenys dirigits a la instrucció.

1.2.5.1. Constructivisme i disseny de la instrucció

El constructivisme suposa una alternativa epistemològica a la psicologia mecanicista americana de l'aprenentatge. Recordem que, des d'aquesta perspectiva, el coneixement de la realitat per part de qui aprèn s'obté a partir d'un procés mental intransferible que va construint una manera d'interpretar la realitat recolzant-se en les seves pròpies experiències, estructures de coneixement i opinions.

L'aportació principal d'aquesta perspectiva consisteix a subratllar la importància dels entorns d'aprenentatge en els dissenys instruccionals. En els dissenys instruccionals, segons Pablos (1996), mitjans com el vídeo, les bases de dades, els hipertextos, els "kits" de construcció... ofereixen mediacions de gran interès.

L'obra clau, publicada el 1992, per entendre aquesta perspectiva constructivista i en la qual s'expliciten diferents propostes i anàlisis preferentment en el disseny de materials curriculars és de T. Duffy i D. Jonassen, anomenada CONSTRUCTIVISM AND THE TECHNOLOGY OF INSTRUCTION.

Jonassen (1994) ha dibuixat en tres els principals constructes que suporten aquest enfocament: el context, la col·laboració i la construcció.

1.2.5.2. Aprenentatge contextualitzat

L'aportació principal des d'aquest enfocament és el reconeixement de la importància que prenen les situacions informals d'ensenyament, és a dir, es parla de "cognició quotidiana" per a qualsevol modalitat d'aprenentatge. Consegüentment, això suposa reconèixer les implicacions importants que té la cultura per comprendre els processos d'aprenentatge i, per tant, el seu pes a l'hora de dissenyar les activitats i les experiències d'aprenentatge.

El text clau, publicat el 1989, que va anunciar l'aparició d'aquesta perspectiva és el treball anomenat SITUATED COGNITION AND THE CULTURE OF LEARNING per part de John Seely Brown, Allan Collins i Paul Duguid.

Per a Mclellan (1994), citat a Pablos (1996), les claus conceptuals que permeten identificar un model hipotètic basat en aquest enfocament de concebre l'aprenentatge són:

1. Aprenentatge
2. Col·laboració
3. Reflexió
4. Iniciació
5. Pràctica múltiple
6. Articulació de destreses d'aprenentatge

1.2.5.3. Teoria crítica aplicada a la Tecnologia Educativa

Aquest enfocament suposa, respecte als anteriors, segons Pablos (1996), la incorporació d'anàlisis filosòfiques, literàries i sociopolítiques al camp de la Tecnologia Educativa.

El text publicat el 1994 de Yeaman, Koetting i Nichols i que porta per títol CRITICAL THEORY, CULTURAL ANALYSIS AND THE ETHICS OF EDUCATIONAL TECHNOLOGY AS SOCIAL RESPONSABILITY és l'encarregat de representar aquest enfocament.

Es tracta, bàsicament, d'una anàlisi cultural que intenta, per una banda, criticar les limitacions i els errors conceptuals dels enfocaments tradicionals i, per altra banda, contribuir amb propostes que permeten, a la Tecnologia Educativa, iniciar noves línies de treball sobre cossos teòrics renovats.

1.2.5.4. Darreres aportacions

Voldríem cloure aquest apartat general de nous paradigmes afirmant que, possiblement, el tret més característic en l'actualitat de la Tecnologia Educativa sigui el de constituir un camp d'activitat en canvi permanent. La majoria dels seus continguts, contínuament renovats, procedeixen d'altres terrenys científics, i aquesta realitat ha estat una constant des de finals de la dècada dels cinquanta.

Branques com la psicologia cognitiva, la Teoria de la Comunicació, l'enginyeria de sistemes, la teoria curricular, l'avaluació... han anat incrementant el seu camp conceptual. Consegüentment, hi ha una necessitat de trobar noves configuracions

tecnològiques per al professorat, per a l'organització de centres, per al disseny de materials educatius, per a l'elaboració de projectes curriculars...

Un altre component substancial a l'hora de caracteritzar un enfocament tecnològic, segons Pablos (1996), és el de contribuir a la "professionalització pedagògica" del professorat. Entenem per "professional", segons Schön (1992), aquell terme que integra una sèrie de components. Components que subratllen els aspectes següents:

- El professional domina una sèrie de capacitats i habilitats especialitzades que el fan competent en la seva àrea de treball.
- El professional es compromet a assumir un esperit cooperatiu.

Tenint en compte aquestes dues perspectives, entenem que el domini dels vessants tecnològics per part dels docents actualment ha de ser un dels "trets professionals" per mitjà del qual és possible resoldre situacions reals en el context educatiu.

Quant al paper dels mitjans, cal superar l'especialista en mitjans audiovisuals, és a dir, creiem convenient reconduir aquesta dimensió a d'altres situacions que integrin els mitjans com un element més de l'acte instruccional: domini per part dels alumnes dels codis expressius dels mitjans, la integració d'aquests en el projecte de centre, la producció de materials adaptats al context, l'adaptació dels mitjans a les diferents realitats educatives existents en el centre, generar en el professorat una actitud crítica davant dels mitjans...

Intuïm que la Tecnologia Educativa s'ha de centrar a trobar respostes convincents per al professorat en relació amb la idea de generalitzar l'ús dels mitjans en els diferents nivells educatius. Tal com afirmem Clark i Salomon, els mitjans "*pueden propiciar propuestas de innovación en el currículum. La introducción normalizada de medios en los contextos educativos permite probar nuevas estrategias instruccionales.*" (Clark i Salomon, 1986: 474)

Segons Pablos (1996), abordar la innovació educativa des d'aquest enfocament suposa no tant assegurar la presència dels mitjans a l'aula com assumir-ne la integració dotant-los de funcions específiques en els dissenys curriculars. Una concepció de la Tecnologia Educativa integrada en el desenvolupament curricular ha d'anar més enllà de la simple i tradicional perspectiva instrumentalista.

1.3. Els mitjans com a objecte d'estudi preferent de la Tecnologia Educativa

1.3.1. Què entenem per mitjans didàctics?

En el moment de voler definir els mitjans didàctics sorgeixen bàsicament dos problemes: el primer, centrat en la diversitat de termes que existeixen per denominar-los (mitjà, mitjans auxiliars, recursos didàctics, mitjans audiovisuals, materials, tecnologies o tecnologies audiovisuals) i el segon, es refereix a la seva indefinició, ja que tot pot ser percebut com a mitjà dins el terreny educatiu, des d'un retroprojector fins arribar al professorat o a la mateixa institució educativa.

Cabero (2001) afirma que hi ha dues formes d'entendre'l: "mitjà com a element vehiculador de missatges" i "mitjà com a ambient o context on es produeix l'acció educativa". Pel que fa a la primera, es fa clara referència a les seves possibilitats comunicatives i al paper que juguen com a vehicles per tal que la instrucció sigui codificada i transmesa als estudiants. Contràriament, la segona forma d'entendre-la, se centra en les seves característiques com a element acollidor de la realitat educativa, és a dir, contemplar l'entorn on es desenvolupa l'acció educativa com a instrument d'aprenentatge.

Així, tenim diferents maneres de conceptualitzar els mitjans sota macroperspectives com, per exemple, la donada per Cebrián (1992):

> *"Todos los objetos, equipos y aparatos tecnologicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos... que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum."* (Cebrián, 1992: 83)

O bé, microperspectives, entenent els mitjans com a artefactes tecnològics. Un exemple és la definició feta per Araujo i Chadwick:

> *"Un medio puede definirse como cualquier forma de instrumento o equipamiento que se utiliza normalmente para transmitir información.*

> *Así, son medios la radio, la televisión, el periódico, la pizarra, las cartas, los libros, las máquinas de enseñanza, etc. Un medio educacional es un instrumento utilizado para fines educativos. También puede considerarse medios educacionales –además de la pizarra, los libros y el profesor- las tecnologías desarrolladas en el terreno de las comunicaciones.*" (Araujo i Chadwick, 1988: 161)

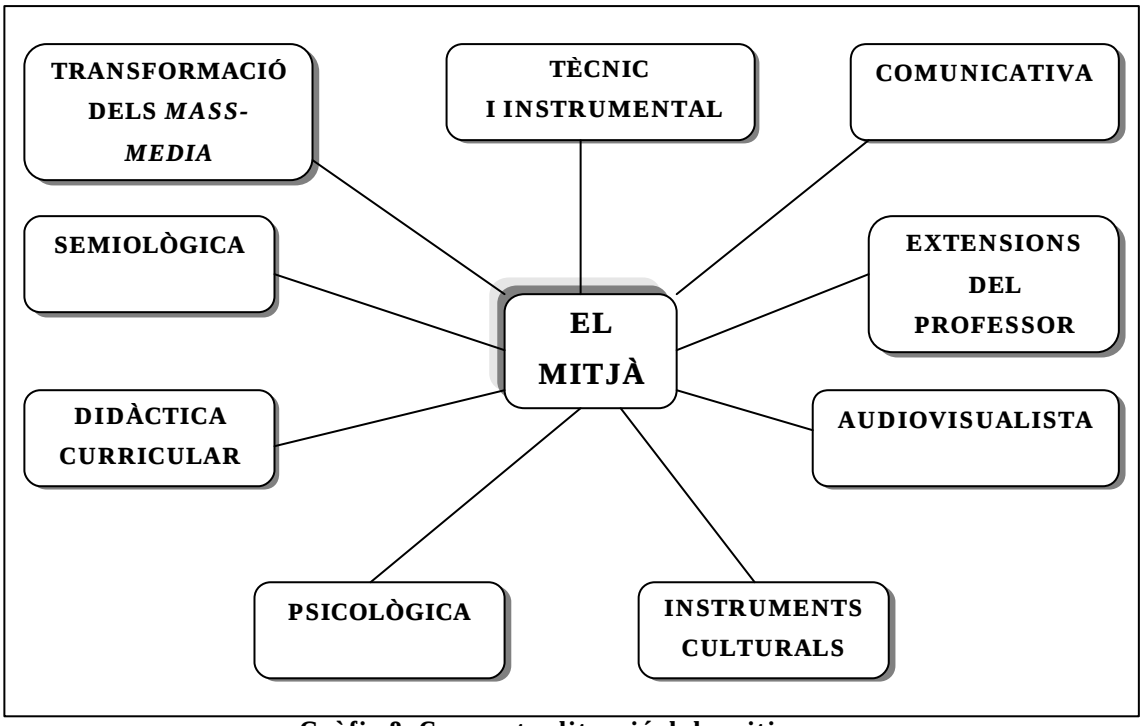
Tanmateix, el discurs que es pot efectuar sobre els mitjans, el podem realitzar des de diferents perspectives: tècnica, semiològica, didàctica i educativa. Des d'una perspectiva tècnica, ens centrarem en les seves característiques ipotencialitats instrumentals per a l'organització i estructuració de missatges. Des de la perspectiva semiològica, ens centrarem en el seu potencial per a la creació de missatges. Des del vessant didàctic, es contempla l'instrument incorporat al procés d'ensenyament-aprenentatge i, finalment, des d'una perspectiva educativa, ens referirem als seus efectes en les actituds i valors.

No volem oblidar, tampoc, que els mitjans són un element curricular que es concretarà en funció de la teoria curricular, de la teoria de l'ensenyament i dels sistema organitzatiu en què ens moguem.

Com hem pogut observar, els mitjans i materials d'ensenyament s'analitzen des de diferents perspectives o plantejaments, que van des dels eminentment tècnics o centrats en el hardware o en el software, passant per aquells més aviat de naturalesa didàctica o comunicativa.

A l'hora de trobar una definició, un primer punt d'aclariment el trobem en distingir entre l'ensenyament directe i el mediat. Per a Percival i Ellington (1984), l'ensenyament directe s'entén com la interacció presencial entre docent i discent, mentre que l'ensenyament mediat és aquella interacció per mitjà de la qual la informació és transportada per un instrument tècnic entre els participants en l'acte instruccional.

Per a Cabero (2001), els mitjans poden ser conceptualitzats des de nou grans perspectives, tal com indica el gràfic següent:



Gràfic 8: Conceptualització dels mitjans

Analitzem breument cadascuna d'aquestes perspectives:

TÈCNIC I INSTRUMENTAL: Des d'aquesta visió, els mitjans són qualsevol tipus de dispositiu o equip que s'utilitza per transmetre informació entre les persones o bé són entesos com a instruments que tenen la capacitat d'estimular els diferents sentits, i es justifica així la seva incorporació en el procés d'ensenyament-aprenentatge, ja que l'estudiant pot accedir de millor manera a la informació i a la seva assimilació posterior.

SEMIOLÒGICA: Des d'aquesta perspectiva, els mitjans són entesos com a sistemes simbòlics que permeten la codificació de missatges.

PSICOLÒGICA: Des d'aquesta visió, els mitjans són entesos com la interacció de tres elements: el sistema simbòlic[12], el missatge i la tecnologia de transmissió. La base d'aquest plantejament és que diferents sistemes simbòlics dels mitjans activen diferents tipus d'activitats mediacionals o destreses mentals dels individus que els

[12] Entenem per sistema simbòlic la definició donada per Salomon (1981) quan parla "d'un grup d'elements tal com les paraules, formes o partitures musicals que són correlatius dins de cada sistema per regles sintàctiques o convencionals i són utilitzats en formes específiques en correlació amb camps de referència".

utilitzen. D'una manera o d'una altra, aquesta visió se centra, sobretot, en les influències psicològiques i els efectes cognitius que s'hi produeixen.

COMUNICATIVA: Des d'aquí, els mitjans tenen una funció de suport del missatge, com a estratègia comunicacional i com a element catalitzador de comunicacions, o bé, la funció d'ampliar el poder de l'home sobre el mediambient.

EXTENSIONS DEL PROFESSOR: Des d'aquesta perspectiva, els mitjans són entesos com a possibles "substituts" de l'activitat del professor i, conseqüentment, aconsegueixen que el rol de professor canviï de "consumidor" de mitjans a facetes com les de dissenyador, productor o realitzador de mitjans. És aquí on podem anomenar Zabala (1990), per una banda, i Martínez (1992), citats a Cabero (2001), per una altra, quan diuen que els mitjans són instruments que ajuden:

> "*al educador a dar respuesta a los problemas concretados que se le plantean en los distintos momentos de los procesos de planificación, ejecución y evaluación y que en función de su uso podemos clarificarlos en orientar, guiar, ejemplificar, ilustrar y proponer.*" (Zabala, 1990: 126)
>
> "*recursos en manos del profesor para permitir a los alumnos aproximarse a situaciones, procesos, lugares, etc. que de otra forma les sería imposible poder conocer.*" (Martínez, 1992: 131)

En aquest sentit dels mitjans com a "substituts" del professor, no podem oblidar les potencialitats instrumentals de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació com a causants del desplaçament que estan tenint algunes funcions tradicionals del professor cap a altres que encara estan per descobrir i que són motiu d'anàlisi en aquesta recerca.

TRANSFORMACIÓ DEL *MASS MEDIA*: Des d'aquest vessant, els mitjans són aplicacions escolars dels mitjans de comunicació de masses, és a dir, transferències dels "mass media" a contextos escolars.

AUDIOVISUALISTA: Des d'aquesta visió, els mitjans són entesos com a manifestacions o expressions que reprodueixen imatges o sons quan s'empren aparells mecànics o tècnics.

CULTURALS: Des d'aquesta perspectiva, els mitjans es constitueixen com a elements bàsics per mitjà dels quals ens podem comunicar entre nosaltres mateixos i establir nous tipus de relacions socials.

CURRICULARS: Entesos els mitjans com a elements curriculars que, pels seus sistemes simbòlics i estratègies d'utilització, propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives i valors en els subjectes en un context determinat. Des d'aquesta perspectiva curricular, els mitjans poden oferir aquest trencament de barreres espaciotemporals existents entre el professorat i l'alumnat gràcies a les nouvingudes Tecnologies de la Informació i la Comunicació.

De la mateixa forma, Cabero (2001) afirma que parlar de mitjà didàctic s'entendrà a partir d'una sèrie de fets com la utilització d'un llenguatge precís, un nivell de claredat i la presentació de la informació d'una manera sistemàtica i estructurada que permeti la comprensió del públic a qui va dirigida.

Per finalitzar, voldríem cloure amb una aportació de Benedito (1988) sobre la importància de conceptualitzar els mitjans.

> "*El tema de los medios sobrepasa el problema de su definición y clasificación, e incluso la consideración más estática o dinámica de los mismos. Es más importante hablar y saber cuándo y cómo se han de utilizar y en función de qué planteamiento curricular.*" (Benedito, 1988: 185)

1.3.2. Els mitjans i la innovació educativa

Per a Pablos (1996), no integrar els mitjans en els processos curriculars suposa, des d'un punt de vista cultural, un trencament amb la realitat existent fora de les aules. Per tant, és necessari trobar les claus que justifiquin pedagògicament els usos mediàtics amb finalitats educatives.

Aquesta no-existència o no-integració dels mitjans en el context escolar no només s'ha de contemplar des del seu vessant tècnic o infraestructural sinó que ens ha de preocupar perquè aquests mitjans, fora de les aules, són vehicles de models de comportament social, d'actituds, d'hàbits, de prioritats informatives...

És a dir, els mitjans contribueixen notablement a configurar la forma en què aprenem a comprendre el món en què vivim. És per això que resulta fonamental que les institucions educatives formin amb una capacitat de criteri que permeti discernir i aplicar valoracions crítiques sobre la informació que ens arriba de forma audiovisual.

Per fer front a tot això, s'han de resoldre una sèrie de qüestions, segons Pablos (1996), que impliquen, en la majoria dels casos, decisions institucionals.

Aquestes decisions poden resoldre i operativitzar el concepte de mitjà a l'escola i es poden enumerar com:

1. Els rols a complir pel professor en relació amb els mitjans audiovisuals,
2. El domini, per part dels alumnes, dels llenguatges i codis audiovisuals,
3. La integració curricular dels mitjans en el projecte educatiu de centre,
4. Les modalitats de producció de mitjans,
5. L'adaptació dels mitjans a les diferents realitats educatives,
6. El desenvolupament d'una actitud crítica i renovadora dels professors en front els mitjans.

Com a síntesi del que hem dit, es tracta de trobar una resposta a la pregunta següent: Com contribueixen els mitjans a la millora dels processos d'ensenyament-aprenentatge?

Segons Pablos (1996), és cert que s'han fet, es fan i es faran línies d'actuació coherents amb el que hem plantejat, però aquests esforços no estan exempts d'afrontar algunes dificultats que es troben molt lligades a l'acte educatiu. Per exemple, la tradició oral que ha dominat l'activitat docent durant molt de temps.

El paper del docent ha anat canviant al llarg del temps. De ser el dipositari del saber i la veritat a agafar altres funcions més mediadores en l'acte educatiu. Ara, al docent se li demana que fomenti la convivència, la participació, la cooperació, l'autonomia de l'alumnat, l'autocrítica, l'ètica, la reflexió... S'ha entès que la funció del docent va més enllà d'estar informat i es comença a atorgar al professorat un paper d'agent de canvi i d'innovació educativa.

Tal com afirma Escudero (1992), l'ús pedagògic dels mitjans a l'educació requereix quelcom més que bons dissenys i projectes. La finalitat real és propiciar un ensenyament innovador en què els mitjans poden contribuir enormement a tal causa a partir d'una determinada manera de concebre l'ensenyament i portar-lo a la pràctica.

De la mateixa manera, els models d'innovació actuals s'estan caracteritzant per una descentralització i una major autonomia per gestionar el currículum, és a dir, la seva estructura, disseny, recursos... Estem, doncs, davant de nous escenaris d'actuació propiciats per polítiques educatives més flexibles.

I per a Pablos (1994), la recerca de solucions pràctiques sobre l'activitat educativa de forma genèrica respon millor a una visió actualitzada del que avui s'entén per Tecnologia Educativa en què els docents i els projectes i dissenys curriculars prenen un paper més actiu i innovador.

1.3.3. El currículum com a espai de concreció dels mitjans

Tal com hem comentat diverses vegades al llarg dels apartats anteriors, no té sentit una anàlisi dels mitjans com a sistemes individuals, autosuficients i aïllats de la resta de components curriculars. Contràriament, els hem de percebre com un element més dins del disseny i desenvolupament del currículum.

Per a Cabero (2001), contemplar els mitjans audiovisuals, informàtics i les noves tecnologies de la informació i la comunicació des del currículum, implica una sèrie d'aspectes i trets a considerar:

- Qualsevol mitjà, des del més complex fins al més elemental, és simplement un recurs didàctic que haurà de ser mobilitzat quan els objectius, els continguts, les característiques dels estudiants i el procés comunicatiu ho justifiqui.
- L'aprenentatge no es troba en funció del mitjà, sinó fonamentalment sobre la base de les estratègies i tècniques didàctiques que hi apliquem.
- El professor és l'element més significatiu per a concretar el mitjà dins un context determinat d'ensenyament-aprenentatge i és qui determina les possibilitats que es poden desenvolupar en el context educatiu.

- Abans de plantejar-nos quin és el mitjà, hem de plantejar-nos a qui l'adrecem, com l'utilitzarem i què pretenem amb ell.
- Tot mitjà no funciona en el buit sinó en un context complex: psicològic, físic, organitzatiu, didàctic, lògic... El mitjà es veu condicionat pel context i simultàniament també influirà en ell.
- Els mitjans, pels seus sistemes simbòlics i formes d'estructurar-los, determinen diversos efectes cognitius en els receptors, i propicien el desenvolupament d'habilitats cognitives específiques.
- L'alumnat no és un processador passiu de la informació. Contràriament, és un receptor actiu i conscient de la informació mediada que se li presenta.
- Els mitjans per si sols no provoquen canvis significatius ni en l'educació, en general, ni en els processos d'ensenyament-aprenentatge, en particular.
- Per últim, cal afirmar que no existeix el "supermitjà". No hi ha mitjans millors que altres. El seu ús depèn de la interacció d'una sèrie de variables i dels objectius que es persegueixen, així com les decisions metodològiques que apliquem sobre aquests. Potser, pot haver-hi la preferència d'un mitjà sobre un altre, però això no significa que un sigui millor que l'altre. És necessari un plantejament de complementarietat i interacció entre els mitjans a l'hora de seleccionar-los i posar-los a la pràctica en un disseny instruccional.

A continuació, veurem les diferents funcions, segons Cabero (2001), que poden prendre els mitjans en relació amb les diferents perspectives curriculars[13] existents:

PERSPECTIVES CURRICULARS		
TÈCNICA	***PRÀCTICA***	***CRÍTICA***
• Ús bàsic de dos mitjans: el docent i el llibre de text. • El professor es considera un usuari dels mitjans. • L'alumnat es considera com a receptor passiu. • Els mitjans els produeixen experts aliens al context escolar. • S'intenta presentar els mitjans	• Els mitjans desenvolupen funcions diverses: representacions que facilitin la resolució de problemes, facilitadors de certes habilitats cognitives "en" i "dels" subjectes... • Professorat i alumnat se'ls considera dissenyadors de	• Als mitjans se'ls concedeix un paper per propiciar l'anàlisi, reflexió, crítica i transformació de les pràctiques d'ensenyament. • Els mitjans permeten funcions per a l'alliberament,

[13] Tal com indica Salinas (1999), "Si consideramos los medios como un elemento curricular, entonces se definirán, considerarán y aplicarán dependiendo de las corrientes y perspectivas curriculares en las que nos estemos desenvolviendo."

com a transmissors d'informació. • S'acostuma a establir un cert paral·lelisme amb els mitjans de comunicació de masses. • S'oblida que allò tècnic ha d'estar supeditat a la qüestió didàctica. • Els mitjans es consideren neutres, és a dir, s'obvia el paper que tenen en la transmissió d'actituds i valors.	mitjans (avaluadors, presa de decisió en el seu ús, possibilitat d'elaborar-los). • Els mitjans prenen papers expressius i comunicatius, és a dir, permeten la indagació i la investigació. • L'elaboració de materials es concep com un treball de grup i col·laboratiu.	democratització i l'emancipació. • Els mitjans juguen un paper com a instruments d'autoformació per al professorat.

Taula 11: Diferents funcions que poden prendre els mitjans en relació amb les tres perspectives curriculars existents

De la mateixa forma, hi ha autors com Bautista (1989) que defineix tres usos dels mitjans en funció de les diferents concepcions curriculars: transmissors/reproductors (tècnica); pràctics/situacionals (pràctica) i crítics/transformadors (crítica).

Tanmateix, i ja per finalitzar, per a Cabero (2001), podem diferenciar dos grans usos dels mitjans: repressius i alliberadors.

ÚS REPRESSIU DELS MITJANS	*ÚS ALLIBERADORS DELS MITJANS*
• Programació controlada centralment. • Un transmissor i molts receptors. • Conducta passiva del receptor. • Individualista. • Producció a càrrec d'especialistes. • Despolitització.	• Programació descentralitzada. • Cada receptor és un transmissor potencial. • Mobilització de masses. • Hi ha una interacció entre tots els participants. • Producció col·lectiva.

Taula 12: Dos grans usos dels mitjans

1.3.4. Classificació dels mitjans

Una de les grans qüestions que acostuma a generar preocupacions en els docents és aquella que tracta sobre els criteris per decidir quin és el mitjà més adequat per aconseguir els objectius proposats.

Des que Mcluhan va dur a terme una de les primeres classificacions dels mitjans en funció del grau d'implicació del receptor amb ells, distingint així entre mitjans calents o freds, hi ha hagut gran varietat de criteris i classificacions proposades que van des de plantejaments solament tècnics fins a plantejaments purament econòmics.

Per a Cabero (2001), les funcions que poden tenir les classificacions dels mitjans són diverses i es poden concretar en els aspectes següents:

- Servir com a constructe teòric en l'anàlisi i selecció de mitjans per aconseguir objectius.
- Ser el marc explicatiu dels resultats aconseguits en les investigacions de mitjans.
- Suggerir hipòtesis d'investigació.
- Generar criteris i estratègies per al disseny i la producció de mitjans per a contextos específics d'aprenentatge.
- Ser elements d'anàlisi de la viabilitat i rendibilitat didàctica i educativa, dels elements tècnics que es vagin produint.
- Ser el marc avaluatiu de les decisions adoptades.
- Establir pautes per a la seva utilització didàctica.

Seguint amb el mateix autor, es suggereixen dues formes d'abordar la problemàtica de la classificació dels mitjans: o bé per taxonomies, o bé per models dels mitjans. Les taxonomies impliquen posicions més formalitzades i rígides respecte de posicions més flexibles i analítiques dels models de mitjans.

Des de la posició més taxonòmica, els criteris que s'han formulat per a la seva formulació han estat diversos i es poden resumir en els següents:

Sensorialista	Grau de realisme	Llenguatge utilitzat o codis emprats
Relació mestre-mitjà	Històric	Administratiu
Facilitat d'ús	Relacions amb dimensions instruccionals	Participació de l'alumnat en l'elaboració de material

Atesa la seva limitada significativitat, s'han buscat altres vies de classificació de mitjans fins arribar als models de mitjans. Models que, per a Gimeno (1981), són una *"(...) representación conceptual, simbólica y por tanto indirecta, que al ser*

necesariamente esquemática se convierte en una representación parcial y selectiva de aspectos de esa realidad, focalizando la atención en lo que considera importante, despreciando aquello que no es y aquello que no aprecia como pertinente a la realidad que considera." (Gimeno, 1981: 96)

Pel que fa als mitjans, s'han ofert una sèrie de models que se sintetitzen en els següents:

General	Televisió educativa	Cinema didàctic
Vídeo didàctic	Software didàctic	

Els models han aportat noves formes de reflexionar sobre els mitjans plantejant línies d'investigació que poden ajudar el professorat a prendre decisions sobre la seva utilització i la veritable funcionalitat didàctica. Un exemple clar del que diem es troba en els dissenys ATI[14] com a resposta, solució i model per a la investigació en els mitjans.

1.3.5. Consideracions prèvies sobre les Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Amb la dècada dels vuitanta i sota la denominació de "Noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació", apareixen opcions renovades recolzades en el desenvolupament de màquines i dispositius dissenyats per emmagatzemar, processar i transmetre grans quantitats d'informació de forma ràpida i fiable.

La innovació constant en les tecnologies de la informació i la comunicació amb la creació de nous materials audiovisuals i informàtics cada vegada més integrats (multimèdia) i la necessitat de dissenyar les seves aplicacions educatives corresponents ha ocupat, segons Pablos (1996), l'interès dels tecnòlegs de l'educació en aquests darrers anys en l'entorn europeu.

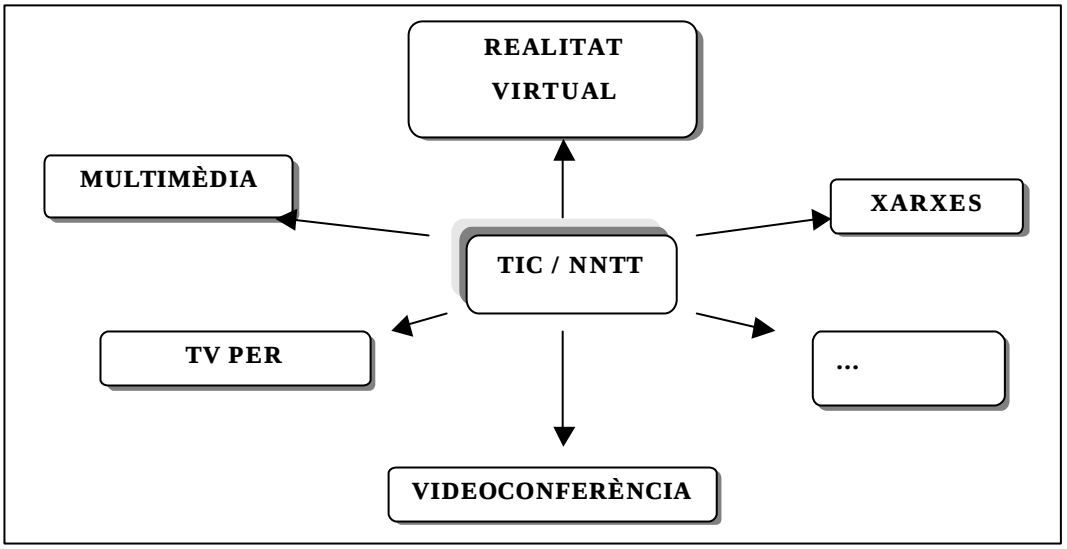
[14] Els dissenys ATI (aptituds - tractament – interacció) són el resultat d'uns estudis que tenen el propòsit de conèixer les característiques dels mitjans davant de situacions concretes d'aprenentatge considerant les característiques dels subjectes, les activitats que es proposen en funció dels objectius i la interacció més adequada amb els mitjans en cada cas. En definitiva, els dissenys ATI persegueixen determinar els mitjans més adequats i idonis per a cada situació d'aprenentatge en funció de les variables esmentades anteriorment.

Tot i així, en l'entorn americà, segons Pablos (1996), la Tecnologia Educativa no només es preocupa pels mitjans sinó per facetes com la direcció i administració d'institucions educatives, disseny i desenvolupament educatiu i els serveis d'informació i producció de mitjans.

El concepte de "Noves Tecnologies de la Informació i la Comunicació" és un concepte paraigües que supera, segons Pablos (1996), el definit per la TV i el Vídeo i que emmarca els components següents: les telecomunicacions, el teletext, la microelectrònica i les xarxes de comunicació.

De totes formes, segons Cabero (2001), no oblidem que el paradigma actual de les noves tecnologies són les xarxes informàtiques que ens permeten, per mitjà de la interacció dels ordinadors, ampliar la potència i la funcionalitat que tenen de forma individual, i així ens permeten no solament processar informació emmagatzemada en suports físics, sinó també accedir a recursos i serveis donats per ordinadors remots.

Les TIC o, altrament anomenades, Noves Tecnologies o Tecnologies de la Informació i la Comunicació queden representades en l'esquema següent:



Gràfic 9: Esquema dels elements que conformen les TIC

Ja aprofundirem, en el segon capítol de la tesi, cadascun dels elements que la componen i quines són les possibilitats educatives i didàctiques que poden aportar.

1.4. Mites i realitats de la Tecnologia Educativa

Generalment, la tecnologia apareix en l'escenari escolar com quelcom imprescindible i temible alhora. Frases i paraules com "s'ha d'ensenyar" informàtica, "s'han de fer servir" els videogrames didàctics o "hem d'estar a l'última" justifiquen sovint l'ús dels aparells sense que hi hagi, al darrere, un model pedagògic coherent i fonamentat en l'ús i la integració del mitjans en l'activitat educativa.

Seguint Carina Lion (1995), volem destacar aquells mites que han permès entendre la tecnologia i la seva aplicació educativa a l'aula. Entre els més importants, destaquem els següents:

1. **La supremacia del valor dels productes per damunt dels processos.** Entendre la tecnologia com a sinònim de màquines i artefactes, donar més importància a l'aparell que no pas a qui l'aplica o qui el rep, separar la raó de l'experiència. Cal reprendre el concepte de tecnologia entesa com a creació i potencialitat[15] en l'àmbit educatiu.

2. **La idea que només per aplicar nous mitjans, produccions, eines i instruments a l'escola ja estiguem generant innovació pedagògica.** Adaptar-se a les propostes del mercat sense plantejar-se si realment provoquen una veritable innovació pedagògica. Entendre que el professorat no sols és "consumidor" de tecnologia, sinó que també és "productor" de tecnologia. En les mateixes paraules de Carina Lion:

> "*Rescatar las innovaciones desde este lugar implica repensar nuestra tarea escolar cotidiana, implementar propuestas de enseñanza potentes y fértiles y evaluar la generación de producciones tecnológicas en los diferentes campos disciplinarios.*" (Carina Lion, 1995: 48)

3. **La il·lusió de la tecnologia com a "salvadora" o entendre-la com un mecanisme de control social.** La tecnologia entesa des de perspectives

[15] Aquesta autora entén el concepte de tecnologia aplicat a l'educació des de dos vessants: per una banda, des de la seva arrel llatina "*tictein*", que significa crear, produir, engendrar i donar a llum; i, per una altra banda, des del concepte d'imaginació com a element decisiu en la història de l'home i de la societat que és capaç d'unir el fer, el saber fer i el pensar sobre el fer.

"integrades o apocalíptiques[16]". Per als integrats, incorporar tecnologia significa progrés i innovació. Per als apocalíptics, la tecnologia ens fa esclaus del seu ús i de la seva necessitat. Cal fugir d'aquests discursos i reprendre quina és la veritable funció de l'escola amb les condicions actuals de la societat davant la tecnologia.

> *"La aparición a lo largo del siglo de nuevos sistemas comunicativos con diferentes medios, tecnologías y sistemas simbólicos provoca cambios en las construcciones culturales. Mientras la escuela prepara para ciertos contenidos y lenguajes, el resto lo deben adquirir los alumnos en el mercado libre y de algún modo negro de las culturas de masas [...] De esta manera, la escuela se ha especializado en decir cosas que el niño considera ciertas pero no reales (no significativas para la vida) mientras que la televisión, por ejemplo, le brinda cosas reales aunque no siempre ciertas."* (Pablo Del Río, 1993: 89)

1.4.1. Crítiques realitzades a la Tecnologia Educativa

Per últim, esmentarem allò que, per a Cabero (2001), són les crítiques que la Tecnologia Educativa ha rebut actualment. Crítiques que han de servir per fer-nos reflexionar sobre la seva manera de definir-la, conceptualitzar-la i aplicar-la.

Assenyalarem a continuació les més significatives:

1. La Tecnologia Educativa poques vegades s'ha arribat a aplicar. Bàsicament, s'ha centrat en la incorporació de mitjans.

2. S'oblida que la instrucció no és simplement un concepte teòric, més aviat és una construcció social i cultural dels que hi participen: dissenyadors, professorat, alumnat...
3. Es té una concepció tècnica de la problemàtica educativa, i s'oblida el seu vessant pràctic. Es parteix dels procediments més que de la pràctica.

4. La manca d'astúcia dels tecnòlegs educatius per oferir informació respecte de com la tecnologia educacional pot produir canvis en els processos d'ensenyament-aprenentatge.

[16] Conceptes presos de les categories que utilitza Umberto Eco (1968).

5. S'ha vist molt influenciada pel desenvolupament de les disciplines que l'han fonamentat.

6. La tecnologia s'ha centrat en aspectes quantitatius i no tant en aspectes de qualitat educativa i dels dissenys realitzats.

7. S'ha oblidat del paper que juguen els professors i els alumnes en la concreció del disseny.

> "Por la revisión efectuada podemos darnos perfecta cuenta de cómo la Tecnología Educativa ha ido evolucionando desde la fascinación por los medios hacia la reforma del currículum, elaboración de materiales y la preocupación por la técnica y el proceso. En líneas generales podríamos considerarla como: integradora, viva, polisémica, contradictoria y significativa." (Cabero, 2001: 121)