

# Tecnologia de la Informació Estimular per educar



# Tecnologia de la Informació

## Estimular per educar

Aquest document és la traducció del llibre "**IT works - Stimulate to educate**" escrit per Jenny Brown i Francis Howlett, i editat l'any 1994 pel **National Council for Educational Technology** (NCET) del Regne Unit. ISBN 1 85379 257 8. © Copyright NCET.

El Programa d'Informàtica Educativa del Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya agraeix al National Council for Educational Technology la gentilesa d'autoritzar la traducció i difusió d'aquest document en llengua catalana.

Les informacions i opinions que expressa són responsabilitat exclusiva dels autors. Qualsevol reproducció parcial d'aquesta obra ha de mencionar l'autoria i el copyright del National Council for Educational Technology.

Introducció	4
1. Els nens i nenes que fan servir un ordinador a casa es mostren més entusiastes i segurs quan n'utilitzen a l'escola	8
2. Els videojocs poden ser educatius si se'n fa un ús adequat	9
3. La TI pot proporcionar un entorn d'aprenentatge segur i encoratjador	10
4. La TI té flexibilitat per a adaptar-se a les capacitats i necessitats individuals de cada estudiant	11
5. La TI pot estimular estudiants desmotivats per a l'aprenentatge	12
6. Els ordinadors proporcionen als estudiants l'oportunitat d'assolir bons resultats on prèviament han fallat	13
7. Els ordinadors poden reduir el risc de fracàs escolar	14
8. La TI permet als estudiants reflexionar sobre què han escrit i canviar-ho fàcilment	15
9. L'ús de l'ordinador per a la producció escrita motiva els estudiants a adquirir destreses bàsiques de lecto-escriptura	16
10. Amb la TI els estudiants tenen accés immediat a materials de referència més rics i variats	17
11. La TI pot presentar la informació de formes noves que ajudin a comprendre-la, assimilar-la i utilitzar-la més eficientment	18
12. La TI allibera l'estudiant del processament manual i rutinari de dades, permetent que es concentri en la seva interpretació i ús	19
13. Les idees difícils esdevenen més comprensibles quan la TI les fa visibles	20
14. La tecnologia interactiva motiva i estimula l'aprenentatge	21
15. Programes informàtics amb veu digitalitzada poden ajudar en el procés de lecto-escriptura	22
16. La TI proporciona a l'alumnat la possibilitat d'experimentar idees i d'assumir riscos	23
17. Les simulacions amb ordinador estimulen el raonament analític i divergent	24
18. La TI és particularment valuosa per mantenir l'atenció dels alumnes amb problemes emocionals i de conducta	25
19. La TI pot sovint compensar les dificultats de comunicació i d'aprenentatge d'alumnes amb discapacitats físiques i sensorials	26
20. La TI pot potenciar l'autoimatge i l'autonomia de l'alumnat amb dificultats d'aprenentatge múltiples i profundes	27
21. La utilització de la TI fa que els professors revisin com ensenyen i com aprenen els estudiants	28
22. Els ordinadors ajuden els estudiants a aprendre quan s'empren en tasques i activitats significatives i ben dissenyades	29
23. Els estudiants fan un ús més efectiu dels ordinadors si el professorat sap quan i com intervenir	30
24. La TI potencia l'efectivitat del treball en grup	31
25. Facilitar l'accés del professorat als ordinadors estimula i millora la integració de la TI al currículum	32
26. Els directors que utilitzen ordinadors aixequen el nivell de la TI a les seves escoles	33
27. Els sistemes de gestió de la informació poden estalviar temps i diners a les escoles	34
Referències bibliogràfiques	35

## Introducció

Ens trobem al final d'una dècada de canvis tecnològics radicals. Els avenços són tan importants que ens alteraran el treball, la cultura i els sistemes educatius. Per preparar-nos per a aquests reptes necessitem fer un balanç.

Ha estat espectacular el creixement de la utilització de la tecnologia de la informació en l'ensenyament i en l'aprenentatge dels darrers deu anys. Creiem que aquest és un bon moment per intentar identificar i integrar el que sabem dels beneficis educatius específics que es poden atribuir a l'ús de la tecnologia de la informació (TI).

El treball de desenvolupament i d'avaluació dut a terme al National Council for Educational Technology ens ha permès obtenir un bon nombre d'evidències. A més a més, hi ha moltes investigacions acadèmiques que abonen els arguments dels que sostenen que la tecnologia de la informació dona molts beneficis educatius. És important que aquestes conclusions s'apleguin i es donin a conèixer a pares, professors i alumnes. Aquesta és la intenció d'aquesta publicació.

Esperem que aquesta publicació sigui informativa i que estimuli el debat sobre el paper de la tecnologia de la informació a l'educació i la formació. Pretenem donar a conèixer les nostres opinions i treballar amb altres col·legues per enriquir els nostres coneixements i així junts poder orientar l'agenda de la recerca en aquesta àrea vital.

En una escola de primària de Gal·les un grup d'infants parlaven de com podrien trobar informació per a una classe d'història. Disposaven d'una col·lecció de llibres que els podrien donar algunes respostes. També necessitaven il·lustracions. -"Anem a buscar-ho en el CD-ROM!"- va dir un d'ells. "Té imatges i textos!". Aleshores va haver-hi una discussió sobre quina de les dues enciclopèdies en CD-ROM de l'escola seria millor. Era obvi que els nens tenien idees molt clares sobre la qualitat de la informació que trobarien en cadascuna d'elles.

Aquests nens i nenes ja estan utilitzant la TI com a font d'informació, d'una manera completament natural. Per trobar la informació empren estratègies de cerca. Saben que poden extreure aquesta informació i fer-la servir. També són conscients que moltes vegades trobaran massa informació i estan aprenent a filtrar el que han trobat i a discriminar entre diferents fonts. Cal redefinir la nostra visió sobre la capacitat de llegir i escriure a la llum del que aquests nens són capaços de fer amb les imatges i el text.

Hi ha moltes més anècdotes que evidencien la vàlua de la TI. Aquesta publicació separa la realitat de la ficció, i presenta estudis i recerques que fonamenten les consideracions que s'exposen. Aquest treball sintetitza el

que actualment sabem sobre el valor de la tecnologia de la informació i fa un inventari d'on som ara.

D'alguna manera aquest document és més una retrospectiva que no pas una prospectiva, però també mostra com les apassionants noves tecnologies poden recolzar conclusions ja obtingudes.

Hi ha contradiccions en la recerca. Alguns primers investigadors molt entusiastes, varen fer suposicions injustificades sobre la vàlua dels ordinadors en l'educació, les quals han estat posteriorment rebutjades per estudis més rigorosos. Altres treballs pioners no han donat cap resultat perquè no han tingut el seguiment apropiat. Tanmateix una cosa ha esdevingut clara: no té cap sentit intentar avaluar les contribucions que pot fer la tecnologia de la informació, a menys que els nens i les nenes puguin treballar amb els ordinadors d'una manera regular.

Els resultats dels estudis de casos guanyen força quan els mateixos missatges provenen de moltes veus, i són molt més convincents quan es recolzen en una recerca acadèmica sòlida. Sovint els nous temes d'investigació sorgeixen de la reflexió dels professors sobre la seva pròpia pràctica i del seguiment de com aquesta va canviant. Hem identificat situacions educatives on la tecnologia de la informació funciona molt bé. La recerca haurà d'analitzar les condicions que permeten que la TI funcioni bé.

El *National Council for Educational Technology* rebrà amb satisfacció aportacions al contingut d'aquest document o noves àrees que calgui encetar. La nostra tasca serà la de continuar aplegant el treball dels investigadors i de relacionar les seves descobertes amb les evidències que provinguin de les aules i dels treballs de desenvolupament. En una propera fase explorarem amb més profunditat els temes centrals d'aquest document.

Els nens i nenes que fan servir un ordinador a casa es mostren més entusiastes i segurs quan n'utilitzen a l'escola.

1. Els videojocs poden ser educatius si se'n fa un ús adequat.
2. La TI pot proporcionar un entorn d'aprenentatge segur i encoratjador.
3. La TI té flexibilitat per a adaptar-se a les capacitats i necessitats individuals de cada estudiant.
4. La TI pot estimular estudiants desmotivats per a l'aprenentatge.
5. Els ordinadors proporcionen als estudiants l'oportunitat d'assolir bons resultats on prèviament han fallat.
6. Els ordinadors poden reduir el risc de fracàs escolar.

7. La TI permet als estudiants reflexionar sobre què han fet i canviar-ho fàcilment.
8. L'ús de l'ordinador per a la producció escrita motiva els estudiants a adquirir estratègies bàsiques de lecto-escriptura.
9. Amb la TI els estudiants tenen accés immediat a materials de referència més rics i variats.
10. La TI pot presentar la informació de formes noves que ajudin a comprendre-la, assimilar-la i utilitzar-la més eficientment.
11. La TI allibera l'estudiant del processament manual i rutinari de dades, permetent que es concentri en la seva interpretació i ús.
12. Les idees difícils esdevenen més comprensibles quan la TI les fa visibles.
13. La tecnologia interactiva motiva i estimula l'aprenentatge.
14. Programes informàtics amb veu digitalitzada poden ajudar en el procés de lecto-escriptura.
15. La TI proporciona a l'alumnat la possibilitat d'experimentar idees i d'assumir riscos.
16. Les simulacions amb ordinador estimulen el raonament analític i divergent.
17. La TI és particularment valuosa per mantenir l'atenció dels alumnes amb problemes emocionals i de conducta.
18. La TI pot sovint compensar les dificultats de comunicació i d'aprenentatge d'alumnes amb discapacitats físiques i sensorials.
19. La TI pot potenciar l'autoimatge i l'autonomia de l'alumnat amb dificultats d'aprenentatge múltiples i profundes.
20. La utilització de la TI fa que els professors revisin com ensenyen i com aprenen els estudiants.
21. Els ordinadors ajuden els estudiants a aprendre quan s'empren en tasques i activitats significatives i ben dissenyades.
22. Els estudiants fan un ús més efectiu dels ordinadors si el professorat sap quan i com intervenir.
23. La TI potencia l'efectivitat del treball en grup.

24. Facilitar l'accés del professorat als ordinadors estimula i millora la integració de la TI al currículum.
25. Els directors que utilitzen ordinadors aixequen el nivell de la TI a les seves escoles.
26. Els sistemes de gestió de la informació poden estalviar temps i diners a les escoles.

## 1. Els nens i nenes que fan servir un ordinador a casa es mostren més entusiastes i segurs quan n'utilitzen a l'escola

Molts nens i nenes tenen un ordinador a casa seva. Diversos estudis mostren que és més probable -tretze vegades més probable- que en tinguin els nens que les nenes.

Utilitzar un ordinador a casa afavoreix el treball a l'escola.

### **Els nens i nenes que utilitzen un ordinador a casa:**

- *utilitzen amb més entusiasme la TI a l'escola*
- *empren més temps amb els ordinadors de les escoles*
- *es mostren més segurs amb la TI a l'escola*
- *consideren que els ordinadors són útils*
- *consideren que empren millor la TI a l'escola*

Aquests efectes es produeixen tant en nois com en noies, però l'actitud de les noies és més positiva si tenen un ordinador a casa. Quan només els empren a l'escola adquireixen seguretat en relació amb la TI, però no creuen que els ordinadors siguin útils o que elles millorin pel fet de fer servir la TI. Utilitzar un ordinador a casa té un efecte positiu sobre les actituds de les noies respecte els ordinadors en tots els àmbits.

Els estudis també mostren que és molt més probable que els nois utilitzin els ordinadors per jugar, i sovint només per això. Les noies se senten més atretes pels programes que consideren útils, com ara els processadors de textos i bases de dades. El seu entusiasme i la seva aptitud es poden incrementar considerablement si disposen a casa d'aquesta mena de programes. Això pot ajudar a compensar el desequilibri que hi ha entre sexes en relació a com empren la TI a les escoles.

Els inspectors d'ensenyament han observat nens i nenes que a l'escola treballen per sota del seu nivell de capacitat perquè la seva experiència fora de l'àmbit escolar no s'ha tingut en compte.

### **L'ordinador domèstic podria ser més efectiu si:**

- *els pares encoratgen a nois i noies per igual*
- *les escoles proposen deures útils*
- *l'aprenentatge i l'experiència a casa es reconeixen*



## 2. Els videojocs poden ser educatius si se'n fa un ús adequat

Nens i nenes gaudeixen jugant amb videojocs i ho farien durant períodes molt prolongats. Pares i professors han d'utilitzar l'atracció dels videojocs assegurant-se però que no se'ls escapen de les mans. Per a desenvolupar-se completament, tant mentalment com física, els infants i joves necessiten una extensa gamma d'activitats recreatives però qualsevol activitat que esdevingui una obsessió pot ser perillosa.

**Les investigacions mostren que mentre juguen amb videojocs, els nens i nenes:**

- *milloren la capacitat de pensar i actuar ràpidament*
- *es concentren més temps i expandeixen la seva atenció*
- *aprenen de l'experiència i modifiquen la manera de jugar a fi de guanyar o d'aconseguir millor resultat*

Els nois, en particular, poden esdevenir addictes als videojocs, arribant a jugar més de 25 hores setmanals -sovint sols-. Les noies tenen una actitud diferent. No s'hi involucren emocionalment d'una manera tant intensa i prefereixen jugar en grup. A més, són molt crítiques respecte alguns dels estereotips sexuals presents en els videojocs i selectives a l'hora de triar els jocs amb què volen jugar.

La recerca evidencia que quan juguen amb aquests jocs, ambdós sexes manifesten perseverància i destreses en la resolució de problemes, i que alguns jocs poden potenciar el desenvolupament de destreses de treball cooperatiu. En aquest cas, els resultats poden ser educativament molt desitjables.

### **3. La TI pot proporcionar un entorn d'aprenentatge segur i encoratjador**

La por a equivocar-se de molts estudiants obstaculitza els seus primers passos cap a un aprenentatge autònom, però experimentar amb noves idees i aprendre dels errors són parts essencials de l'aprenentatge. Un bon professor pot proporcionar als estudiants un entorn segur i propici a l'èxit quan els anima a experimentar sense por a fer el ridícul i els dóna recolzament immediat en forma d'estímul i ajuda.

No tots els sistemes d'aprenentatge basats en la TI poden imitar el professor perfecte, però alguns sistemes poden apropar-se bastant a aquest ideal.

L'ordinador proporciona un entorn segur per als estudiants. Els permet de parar-se a pensar sobre un problema sense destorbar la resta de la classe. L'ordinador no es cansa ni es torna impacient. No menysprearà ni ridiculitzarà els esforços de l'estudiant. Només aquest s'adonarà dels errors comesos. L'ordinador pot proporcionar ajuda amable i elogis, encoratjant l'estudiant amb poca confiança.

El temps que hi ha entre la realització d'un treball per part de l'estudiant i el lliurament de la correcció per part del professor dificulta que els estudiants amb poca memòria o amb manca de concentració aprenguin a partir dels errors comesos. Els ordinadors poden proporcionar un "feed-back" positiu immediat quan el treball es desenvolupa correctament i ajut quan apareixen problemes. Així els estudiants saben els progressos que estan fent, la qual cosa els ajuda a consolidar l'aprenentatge.

L'ordinador pot millorar el treball dels alumnes amb problemes d'escriptura i de presentació. Els permet corregir els errors ortogràfics i gramaticals i els resultats finals esdevenen tan bons com els de qualsevol altre estudiant.

#### 4. La TI té flexibilitat per a adaptar-se a les capacitats i necessitats individuals de cada estudiant

No tothom aprèn de la mateixa manera ni al mateix ritme. Els bons professors sempre han intentat trobar maneres variades de presentar els temes segons la diversitat de l'alumnat, però això no sempre és una tasca fàcil. La tecnologia de la informació hi pot ajudar.

##### **Un ordinador:**

- *pot treballar a la velocitat apropiada a les necessitats de cada estudiant en lloc de seguir un ritme preestablert*
- *permet que l'estudiant revisi el treball, resolgui dubtes i cometi errors sense que ho hagin de veure els altres*
- *pot proporcionar diversos punts d'entrada i de sortida, permetent que l'estudiant comenci i acabi en diferents llocs*
- *pot donar resposta positiva i immediata, de manera que sàpiga que va en la direcció correcta; no cal que esperi que el professor li corregeixi el treball abans de començar una nova feina*
- *pot tenir una paciència infinita, no fa judicis, i informa l'estudiant de l'èxit o el fracàs sense dir que l'estudiant és bo o dolent*
- *enllaça amb altres recursos educatius com el CD-ROM i el vídeo interactiu, possibilitant que l'estudiant cerqui informació en una varietat de fonts sense haver de consultar el professor*
- *pot ser utilitzat per superar discapacitats físiques i per obrir noves oportunitats d'aprenentatge: fins i tot l'estudiant que no pot assistir a classe pot participar en l'educació mitjançant l'ensenyament a distància.*

## 5. La TI pot estimular estudiants desmotivats per a l'aprenentatge

Els ordinadors estimulen amb èxit a què molta gent que abans no havia gaudit estudiant ho torni a intentar, siguin adults que no van tenir bons resultats a l'escola, siguin estudiants que se salten les classes o que les interrompen amb el seu comportament.

El valor motivador de la TI ha contribuït a l'èxit d'un cert nombre d'iniciatives dutes a terme en zones urbanes deprimides. A Leeds, una escola comunitària basada en l'ús d'ordinadors està aconseguint excel·lents resultats amb estudiants que havien fracassat a l'escola. A Irlanda del Nord, el projecte "Bytes for Belfast" està motivant joves insensibilitzats per anys de trencament social.

La tecnologia de la informació és particularment útil per a mantenir l'atenció d'alumnes amb dificultats emocionals i de conducta, que tenen un baix grau de motivació i als quals els manca capacitat de concentració.

### **La recerca mostra que això passa perquè:**

- *veure la informació a l'ordinador fa que aquesta sigui més interessant i gaudible*
- *treballar al propi ritme fa que els estudiants se sentin més còmodes i que controlin la situació*
- *veure el treball personal ben fet i ben imprès és motiu de satisfacció*
- *l'estudiant s'anima a continuar treballant en saber que després de cada pas serà informat de si ha procedit correctament*
- *veure en privat que no s'ha entès alguna cosa fa que sigui més fàcil d'acceptar l'ajut i l'assessorament*

Els ordinadors no poden fer tot això sols, però emprats en el context apropiat i amb l'orientació del professor poden motivar aquelles persones a qui no agrada aprendre de la manera tradicional.

## 6. Els ordinadors proporcionen als estudiants l'oportunitat d'assolir bons resultats on prèviament han fallat

La manca de destreses bàsiques impedeix el progrés i pot privar els alumnes d'accedir a determinades àrees del currículum. L'ordinador pot eliminar alguns dels obstacles i obrir noves àrees d'aprenentatge. Per exemple:

- *Mitjançant un processador de textos es pot aconseguir que nens amb dificultats d'escriptura s'engresquin a expressar-se, ja que així eviten els problemes que tenen quan escriuen a mà. Un cop han assolit un bon resultat escrivint una narració amb l'ordinador, és més probable que vulguin millorar les seves destreses manuals d'escriptura.*
- *Els joves escriptors esdevenen més emprenedors perquè el processador de textos els permet fer canvis fàcilment.*
- *Alumnes reticents a escriure es poden animar a crear amb l'ajut de sistemes multimèdia, que permeten fer composicions que combinen so, imatges i textos.*
- *Els verificadors ortogràfics poden identificar paraules problemàtiques i ajudar els autors a millorar la qualitat de les seves redaccions.*
- *Tothom pot fer dissenys amb programes de disseny assistit per ordinador, fins i tot sense saber dibuixar correctament.*
- *El programari gràfic permet que nens i nenes explorin models numèrics a la pantalla de l'ordinador. L'observació i la investigació es potencien amb la visualització de models numèrics i amb la capacitat de produir-los sense necessitat de dibuixar. Això augmenta l'autoestima i la credibilitat del treball dels estudiants.*

## 7. Els ordinadors poden reduir el risc de fracàs escolar

Molts estudiants, especialment els adults i els alumnes més grans que se senten fracassats d'acord amb els esquemes del sistema educatiu tradicional, responen millor a la correcció feta per l'ordinador.

Els estudiants gaudeixen treballant amb els ordinadors i estan més temps concentrats que si ho fan amb paper i llapis. Els factors claus per a l'adquisició de les destreses bàsiques són la motivació i la concentració en l'aprenentatge.

Estudiants que provenen de cultures diferents a les dels seus professors són en situació de desavantatge. La manca de relació directa entre el que aprenen a l'escola i la seva cultura dificulta la seva comprensió. L'ordinador pot presentar la informació en diversos formats i aportar exemples de molts orígens. Això pot ajudar a aquests estudiants a millorar el seu aprenentatge.

Sovint passa que als alumnes més propers al suspens se'ls assignen feines de menor nivell, i se'ls dona només la informació justa per a obtenir respostes correctes fins que milloren les seves destreses bàsiques. Mitjançant els ordinadors es pot oferir a aquests estudiants la possibilitat d'incrementar el seu nivell, fent-los buscar informació i emprant-la per a resoldre problemes. Així aprenen a expressar idees, a fer preguntes i a ser crítics, i se'ls motiva a adquirir les destreses necessàries per a activitats de nivell més alt.

Les aplicacions multimèdia poden proporcionar problemes extrets de la vida real, inspirats en l'aprenentatge previ i l'experiència dels estudiants, relacionant-los amb la seva situació actual. Treballar amb aplicacions pràctiques fa que l'experiència sigui més satisfactòria i rica, i anima l'estudiant a continuar aprenent.

## **8. La TI permet als estudiants reflexionar sobre què han escrit i canviar-ho fàcilment**

Emprar un processador de textos millora el contingut i la presentació dels treballs dels estudiants. Fa més probable que experimentin amb la seva escriptura i que s'expressin amb seguretat. Tenen una actitud més positiva cap al seu treball i inverteixen més esforços en editar i revisar. A mesura que es familiaritzen amb les possibilitats de l'ordinador, fa més fàcil la creació d'històries i l'escriptura, l'edició i la revisió de treballs. Això estimula una major atenció en l'activitat de composició i d'aquesta manera esdevé més estreta la connexió entre escriptura i pensament.

Les persones experimentades en escriure sovint fan revisions a fons del seu treball a fi de millorar l'estructura de les frases i vestir millor l'argumentació. Els més joves o novells tendeixen només a fer petits canvis, usualment de tipus ortogràfic o gramatical. Estudis fets en aquest àmbit mostren que l'esforç de fer manualment canvis substancials frena els estudiants de revisar el seu treball.

Amb la utilització d'un processador de textos els alumnes escriuen més acuradament i amb millor ortografia. Comparada amb el text escrit a mà, la pantalla de l'ordinador permet treballar amb una claredat visual molt superior. La pantalla també permet un cert distanciament del text, que incrementa l'autocrítica i ajuda a desenvolupar un sentit d'audiència. La seva presentació en el monitor permet comentaris dels altres estudiants i del professor que incideixen en la millora del treball. La impressió en paper també facilita la revisió col·laborativa del text. Fins i tot els més petits poden llegir treballs impresos dels altres alumnes.

## 9. L'ús de l'ordinador per a la producció escrita motiva els estudiants a adquirir destreses bàsiques de lecto-escritura

El professorat sempre posa de manifest un fet que la recerca ha demostrat: que l'ortografia i la sintaxi milloren quan els alumnes utilitzen un processador de textos.

La claredat del text generat amb ordinador, tant en pantalla com imprès, indueix l'alumnat a tenir més cura de detalls que podrien passar per alt quan escriuen a mà. La facilitat amb què es poden corregir els errors petits estimula el procés d'edició. Com que les correccions en pantalla són invisibles (a diferència del que succeeix quan es fan damunt el paper) els alumnes no se senten frenats a millorar el seu treball.

### **Altres avantatges:**

- *L'alumnat s'adona de la importància del disseny i de la presentació, i té més cura de detalls petits però significatius, com ara títols i espaiats.*
- *La millora de l'ortografia i de la presentació deriva en millores permanents, que perduren quan no s'utilitza l'ordinador.*
- *L'alumnat amb dificultats d'aprenentatge és capaç de dur a terme activitats i treballs d'aula que mai havia fet abans d'emprar l'ordinador.*

Amb el programari multimèdia els estudiants adults obtenen una segona oportunitat per al desenvolupament de capacitats lingüístiques. La combinació d'imatges, so i text permet que l'escriptor inexpert produeixi textos complexos encara que li manquin destreses bàsiques d'escritura. Quan els alumnes obtenen bons resultats en tasques difícils però interessants, es motiven per a perfeccionar les seves destreses bàsiques.



## 10. Amb la TI els estudiants tenen accés immediat a materials de referència més rics i variats

El CD-ROM i el vídeo interactiu permeten que els alumnes interaccionin amb materials de referència originals, d'una manera nova que pot resultar en un treball més reflexiu i una major comprensió.

- *Els estudiants no queden limitats als recursos que tenen a l'abast.*
- *Els valuosos recursos de diaris, museus i galeries poden ser disponibles en totes les aules.*
- *Es poden interrelacionar idees i presentar-les mitjançant text, so i imatges.*
- *Índexs icònics i sistemes de menú permeten accedir fàcilment a materials molt sofisticats.*
- *Es pot accedir molt ràpidament a grans quantitats d'informació.*
- *Les fonts electròniques proporcionen referències que fan més efectiva la utilització dels recursos tradicionals per part de l'alumnat.*
- *Es desenvolupen de manera natural les destreses de cerca ràpida d'informació, de comprensió global del sentit d'un document, i d'utilització de paraules clau.*

Mentre treballen amb grans col·leccions de dades, els estudiants es familiaritzen amb les diferents maneres de disposar la informació. Agrupar, ordenar i classificar es converteix en quelcom completament natural per a ells i així organitzen el seu treball d'una manera més efectiva.

Amb la comparació de fonts d'informació diferents, com ara diaris i enciclopèdies, els estudiants constaten la importància d'avaluar amb cura els recursos que utilitzen. Es plantejaran qüestions com qui ha escrit la informació i si es basa en fets o opinions.

Fins i tot els més petits poden fer recerques originals.

Quan s'incorpora sortida sonora i ampliació d'imatges a la tecnologia CD-ROM, estudiants cecs o amb visió limitada poden fer recerques pel seu compte. En localitzar la informació que necessiten, poden escollir entre imprimir-la amb una font de mida gran o produir-la en sistema Braille.

## 11. La TI pot presentar la informació de formes noves que ajudin a comprendre-la, assimilar-la i utilitzar-la més eficientment

La TI pot mostrar imatges fixes o en moviment, associar-hi sons i text, i permetre que la informació, un cop introduïda, s'emperi de diverses maneres.

- **Tractament de la informació**

*A les escoles primàries els nens i nenes fan moltes tasques de classificació. Les destreses d'observació i de llenguatge es desenvolupen mentre cerquen similituds i diferències en conjunts d'objectes. Es poden utilitzar bases de dades senzilles per ensenyar als més petits que la informació que han trobat pot ser emmagatzemada i organitzada de diverses maneres. Decidir quina és la més adequada a la tasca que han de fer és una destresa important de tractament de la informació.*

- **Conceptes visuals**

*Els conceptes visuals són importants en moltes professions. És essencial que metges i enginyers vegin el que no és normal. Meteoròlegs i mariners han de conèixer els canvis en la formació dels núvols i interpretar el seu significat. Els programes de simulació per ordinador i els tutorials constitueixen mòduls d'aprenentatge interactiu en àmplia gamma d'especialitats de formació professional.*

- **Esriptura creativa**

*Estudiants i professors poden compartir pensaments i idees mentre escriuen junts el guió d'una història. Poden fer servir còmics amb bombolles que poden ser omplertes pel professor, l'estudiant o bé conjuntament. Posteriorment, aquest llenguatge informal es pot reescriure en forma de diàleg conduint l'alumnat vers un estil d'escriptura més abstracte i formal.*

## **12. La TI allibera l'estudiant del processament manual i rutinari de dades, permetent que es concentri en la seva interpretació i ús**

L'alumnat es pot concentrar en les tasques d'interpretació i utilització de dades quan l'ordinador l'allibera del seu processament manual.

La introducció a les escoles de paquets informàtics per al tractament de la informació fa possible que les dades es puguin presentar fàcilment i en una diversitat de formes. Els resultats d'enquestes i qüestionaris es poden introduir en bases de dades o fulls de càlcul i presentar-los textualment o mitjançant representacions gràfiques lineals, de barres o sectorials.

La recollida i el processament de la informació esdevé més interessant i la claredat en la presentació dels resultats no depèn de les habilitats de l'alumne per traçar gràfics o dibuixar diagrames.

El fet que l'ordinador faciliti aquests processos, no assegura que els alumnes entenguin què representen els gràfics i diagrames. Els inspectors d'ensenyament informen d'haver vist presentacions gràfiques impressionants a les aules però amb escassa interpretació del què s'ha après. El professor té un paper destacat en el desenvolupament de les destreses d'interpretació d'informació per part dels estudiants.

El programari de captura i tractament de dades experimentals permet l'enregistrament de canvis físics a mesura que es produeixen i la seva representació gràfica a la pantalla de l'ordinador. Per exemple, estudiants que utilitzin un sensor de moviment poden allunyar-se o apropar-se del sensor i immediatament veure al monitor els efectes del seu moviment. Això clarifica el que el gràfic o diagrama està mostrant.

L'alumnat que treballa amb ordinadors té accés a conjunts més grans de dades. Pot contrastar informació que ha recollit localment amb dades nacionals o internacionals i començar a veure models. Això condueix al plantejament i examen d'hipòtesis i a comprendre millor el que constitueix una sòlida pràctica científica.

### 13. Les idees difícils esdevenen més comprensibles quan la TI les fa visibles

L'aprenentatge pot millorar quan el professor emprà l'ordinador per a ensenyar conceptes difícils d'una manera visual.

- *Quan els més petits empren tecnologia de control per a dirigir un robot mòbil comencen a comprendre el concepte de gir i a veure que els angles poden ser de mides diferents, perquè constaten que l'angle de gir afecta la direcció que el robot pren.*
- *Els ordinadors poden enregistrar els resultats d'experiments científics mentre es produeixen i presentar-los en una pantalla. Un estudi de cas mostrava un grup de nens de set i vuit anys que utilitzava l'ordinador per a enregistrar els canvis de so, llum i temperatura que es produïen a la seva aula en el decurs de la nit. Posteriorment cada nen interpretava les dades i construïa la seva versió sobre què havia succeït a la classe durant la nit.*
- *Molts professors pensen que la noció de nombre molt gran és massa difícil per als més petits. La recerca, tanmateix, mostra que quan els alumnes de primària treballen amb calculadores accepten més fàcilment la noció de nombre molt gran i que els agrada emprar-los. Els nens i les nenes que experimenten amb calculadores descobreixen aviat els nombres negatius i els decimals, i aquests conceptes es poden explorar en edats més primerenques.*
- *Alumnes dels darrers anys de secundària poden iniciar-se en noves idees matemàtiques emprant calculadores gràfiques en lloc de fer-ho algebraicament. Això els pot donar una representació visual que els ajudarà a entendre millor els conceptes quan aquests s'expressin de manera simbòlica.*

## 14. La tecnologia interactiva motiva i estimula l'aprenentatge

Hi ha programes informàtics, des dels instructius fins als més oberts, que són altament interactius, implicant l'estudiant en un procés de diàleg. Alguns utilitzen el CD-ROM o el vídeo interactiu per proporcionar text, so, imatges fixes o seqüències.

La recerca ha identificat un cert nombre d'elements necessaris perquè els estudiants aprenguin de forma eficaç. El programari interactiu ofereix molts d'aquests elements:

- *ensenyament individualitzat, d'acord amb el ritme d'aprenentatge de cada alumne*
- *supervisió i assessorament*
- *utilització de múltiples mitjans i mètodes*
- *autoaprenentatge*
- *atenció i ensenyament individualitzats*
- *resposta freqüent i reforç positiu*

L'alumnat que té accés a un bon programari manifesta que està més motivat. Això es deu bàsicament a què augmenta el seu control sobre el procés d'aprenentatge.

Un bon programari supervisa l'aprenentatge, ofereix consells quan es necessiten i dona resposta immediata, i d'aquesta manera els estudiants saben que avancen.

Quan es fa servir més d'un mitjà, l'estudiant disposa de més varietat de claus per afavorir la memòria i la comprensió.

Es pot utilitzar programari interactiu per a dur a terme tasques orientades a l'assoliment d'objectius. Aleshores, el focus de l'aprenentatge es desplaça de rebre i donar informació cap a com cercar informació rellevant i com aprendre a resoldre problemes, formular preguntes, pensar críticament i comunicar idees.

## 15. Programes informàtics amb veu digitalitzada poden ajudar en el procés de lecto-escriptura

“Els nens i nenes aprenen a llegir llegint, i per tant el professorat els ha d’ajudar fent aquesta tasca més fàcil, i no pas més difícil” (F. Smith).

Els ordinadors poden facilitar la lectura en un cert nombre de vies.

**Es poden donar textos als alumnes que tenen dificultats lectores i proposar diverses opcions:**

- *escoltar-los llegits pel professor, mentre els visualitzen en pantalla frase a frase*
- *veure tot el text, ressaltar paraules i frases concretes, i fer que les escoltin*
- *fer que el programa expliqui el significat de paraules i frases concretes*
- *enregistrar la veu mentre llegeixen el text i comparar la seva versió amb la del professor*

En ser el professor qui selecciona, tecleja i llegeix els textos, aquests es poden escollir segons les necessitats individuals de cada alumne i cobrir qualsevol àrea del currículum.

Els professors de ciències i humanitats també poden trobar-ho útil en els textos amb paraules multisil·làbiques i fonètiques difícils.

En una prova que es va realitzar durant deu setmanes, amb una mitjana de cinc hores de treball a l’ordinador, la mitjana del guany de l’alumnat en l’adquisició de la lectura fou de nou mesos, mentre que la mitjana en relació a la comprensió fou de sis. Als alumnes els va agradar aquest mètode, especialment pel fet que podien repassar determinades paraules tantes vegades com necessitaven.

## 16. La TI proporciona a l'alumnat la possibilitat d'experimentar idees i d'assumir riscos

Els nens i nenes són modelitzadors naturals de situacions. A través del joc exploren i amplien el que han experimentat.

**La modelització per ordinador permet als estudiants aplicar aquest esperit d'exploració a situacions que podrien ser:**

- *massa cares, com volar en avió*
- *perilloses, com permetre el sobreescalfament d'un reactor nuclear*
- *impracticables, com enregistrar el resultat de mil jocs de cartes*

El estudiants poden dir "què passa si ...?" sense que això no suposi cap risc.

El Currículum Nacional estableix que els estudiants han d'utilitzar, investigar, manipular i més tard dissenyar models informàtics. Mitjançant la modelització, els estudiants comencen a entendre les relacions causa-efecte i es motiven per a raonar de manera lògica i creativa.

A moltes àrees curriculars, el treball amb models informàtics ajuda a visualitzar idees abstractes. En matemàtiques i física el centre d'atenció de l'ensenyament pot moure's des del mecànic càlcul matemàtic a l'aprofundiment dels conceptes. Aquest tipus d'activitat es presta al treball en grup i, gràcies a l'intercanvi d'idees, els estudiants analitzaran el que fan i consolidaran el seu aprenentatge.

La modelització per ordinador, en permetre que els estudiants construeixin i contrastin hipòtesis, contribueix al desenvolupament d'un enfocament científic de l'aprenentatge.

## 17. Les simulacions amb ordinador estimulen el raonament analític i divergent

Les simulacions per ordinador proporcionen models perquè els estudiants experimentin i els ofereixen diverses possibilitats de canvi que incideixen en el resultat. Sovint s'utilitzen conjuntament amb l'experimentació personal per reforçar-la o estendre-la.

### Per exemple:

- *Uns estudiants utilitzaven un programa de física per comprovar els seus coneixements de física newtoniana. Es va posar de relleu que no havien entès les lleis del moviment. Veient que les seves temptatives no funcionaven, els estudiants van depurar el seu model i en fer-ho van entendre on s'havien equivocat.*
- *Els nens més petits gaudeixen utilitzant simulacions més simples. Un grup va plantar mongetes a classe i va utilitzar un programa de simulació per investigar les condicions necessàries per al creixement d'una planta sana.*
- *Uns inspectors d'ensenyament van remarcar la millora de la motivació i de l'aprenentatge observades en uns nens que utilitzaven una simulació de llançacoets en un museu. Havien d'emprar conceptes de matemàtiques i de ciències per a experimentar amb diverses quantitats de combustible i de càrrega per a aconseguir un enlairament satisfactori. Les simulacions van estimular els estudiants a analitzar i tractar els problemes d'una manera diferent.*
- *Un professor va presentar a dos grups d'estudiants de geografia una nova i difícil àrea de treball. En un dels grups es va utilitzar una metodologia tradicional i a l'altre els estudiants van emprar simulacions per ordinador per explorar diferents possibilitats. Ambdós grups varen entendre igual els nous conceptes, però els que havien utilitzat el programa d'ordinador els aplicaven millor a noves situacions.*



## 18. La TI és particularment valuosa per mantenir l'atenció dels alumnes amb problemes emocionals i de conducta

Molts alumnes amb problemes emocionals i de conducta pateixen una manca d'autoestima. Els seus baixos resultats escolars sovint comporten una gran desmotivació que, en conseqüència, afecta la seva capacitat de concentració.

- *Les activitats basades en l'ordinador permeten que aquests alumnes s'adonin dels avanços que assoleixen, factor necessari perquè augmenti la confiança en ells mateixos.*
- *Els ordinadors possibiliten que la presentació escrita dels treballs tingui un alt nivell, superant la poc acurada presentació causada per les seves deficiències d'escriptura manual. Això pot fer incrementar l'autoestima. Els ordinadors són mitjans impersonals i acrítics que els alumnes tenen a la seva disposició per a desenvolupar idees pròpies i presentar els resultats del treball només quan els han enllestit del tot.*
- *La tecnologia de control dóna a l'alumne l'oportunitat de treballar en grup en un entorn segur, amb objectius educatius correctament definits i graduats.*
- *La utilització d'imatges digitalitzades i l'edició d'alta qualitat dóna a l'alumnat l'oportunitat de produir materials que poden portar a l'exterior i presentar-los.*
- *La utilització dels ordinadors per a articular idees relacionades en un discurs coherent dóna als alumnes l'oportunitat de representar diferents papers o rols, i d'adoptar diferents punts de vista en una discussió. Això s'ha posat especialment de relleu en diàlegs escrits per a còmics.*

## **19. La TI pot sovint compensar les dificultats de comunicació i d'aprenentatge d'alumnes amb discapacitats físiques i sensorials**

Molts dels avantatges que la TI proporciona per a l'ensenyament i l'aprenentatge tenen especial rellevància per als alumnes amb discapacitats físiques i sensorials, especialment si s'utilitzen tecnologies d'accés apropiades.

Estudiants amb discapacitats físiques que els impossibiliten d'utilitzar el teclat normal, poden accedir a l'ordinador mitjançant ajuts de diversos tipus, com ara commutadors i teclats adaptats. Alumnes muts o amb dificultats de parla poden emprar instruments de suport a la comunicació.

Els ordinadors poden sintetitzar veu o imprimir en Braille per als discapacitats visuals. Els estudiants poden veure textos de mides diferents a la pantalla o imprimir-los clarament amb impressores làser d'alta qualitat. Alumnes amb defectes visuals poden consultar pel seu compte enciclopèdies i altres llibres de referència, sense haver de demanar a ningú que realitzi la cerca i en llegeixi els resultats.

La TI pot ajudar a parlar als estudiants amb deficiències auditives. L'ordinador pot crear una representació visual del que diuen, i després comparar-la amb un model proporcionat pel professor. El "feed-back" de l'ordinador els pot ajudar a centrar-se en elements específics, com la fonètica, l'entonació, la intensitat i el volum.

La TI pot utilitzar-se per a simplificar la feina d'escriure. Es poden introduir paraules i frases senceres en els processadors de textos mitjançant l'ús de teclats adaptats, llistats de paraules o thesaurus. Els processadors de textos que tenen funcions predictives, de manera que pronostiquen la paraula que s'està escrivint, poden reduir les pulsacions de tecles a menys de la meitat.

## 20. La TI pot potenciar l'autoimatge i l'autonomia de l'alumnat amb dificultats d'aprenentatge múltiples i profundes

- *Alumnes que gairebé no es poden moure o que tenen molt poc control dels seus moviments poden respondre a estímuls provinents d'un ordinador mitjançant commutadors especialitzats d'accés. La resposta que obtenen els ajuda a veure que les seves accions tenen un resultat, cosa que els pot portar a prendre consciència de si mateixos.*
- *La recerca ha posat de relleu l'eficàcia dels programes de desenvolupament de la comunicació que es basen en l'assoliment d'avenços petits. La tecnologia informàtica permet que alumnes amb disminucions profundes puguin participar en aquests programes.*
- *Els commutadors especialitzats d'accés permeten que alumnes amb discapacitats profundes puguin controlar aparells com per exemple joguines electròniques o cassets. Això pot incrementar la motivació i estimular l'autoestima i el respecte envers els altres.*
- *Els alumnes muts poden comunicar-se a través d'un ordinador.*
- *Per a la comunicació es poden utilitzar fotografies o símbols. La TI pot permetre als alumnes de "parlar" o "escriure" a través d'aquestes imatges i per tant de desenvolupar destreses d'expressió.*
- *El programari que permet que els alumnes escriguin amb aquests símbols també possibilita que els que no poden escriure normalment puguin plasmar les seves idees i comunicar-les als altres.*
- *Activitats seqüenciades en passos molt petits poden facilitar que l'estudiant obtingui resultats petits però positius. Aquest tipus de plans de treball, als quals la TI s'hi adapta particularment bé, ofereixen un mecanisme per observar i enregistrar la progressió de l'estudiant.*

## 21. La utilització de la TI fa que els professors revisin com ensenyen i com aprenen els estudiants

El fet de tenir un ordinador a l'aula força a molts professors a utilitzar la imaginació per fer-ne un ús efectiu.

**La recerca mostra que el professorat fa tres menes d'aproximacions:**

- *usar l'ordinador com una mena de màquina d'ensenyar que pot ser utilitzada autònomament per l'alumnat, sovint com a recompensa al bon comportament*
- *utilitzar eines de programari, especialment processadors de textos, per a complementar i donar suport al seu aprenentatge*
- *dissenyar noves activitats d'aprenentatge que l'ordinador fa possibles o més fàcils de fer*

Donat que moltes aules només disposen d'un ordinador, el professorat ha de decidir com s'ha d'utilitzar. Algunes vegades es fa servir amb tota la classe, d'altres amb grups reduïts o individualment. Els professors s'adonen que el treball en grup estimula la discussió i la col·laboració, però que la mida del grup és important si tothom hi ha de participar. S'han de plantejar com avaluar individualment el treball en grup.

Sovint l'alumnat maneja més hàbilment la tecnologia que el professorat. Els professors que accepten aquest canvi de rol poden dedicar més temps a recolzar el procés d'aprenentatge. Els estudiants poden controlar el seu ritme d'aprenentatge i optar per treballar de la manera en què aprenen millor.

L'accés fàcil a fonts d'informació comporta que el professor ja no controla ni limita la quantitat d'informació amb què treballa l'estudiant, i les investigacions poden prendre noves direccions.

Els estudiants investiguen per sí sols i el professorat es dedica a proporcionar nova informació, a interrelacionar-la amb coneixements assolits o redireccionar el pensament quan l'aprenentatge es bloqueja. Professors i alumnes esdevenen companys d'aprenentatge, utilitzant l'ordinador per investigar conjuntament noves àrees.

## 22. Els ordinadors ajuden els estudiants a aprendre quan s'empren en tasques i activitats significatives i ben dissenyades

Totes les eines són inútils a menys que algú mostri perquè o com es poden utilitzar. Cal que el professorat s'asseguri que els ordinadors s'utilitzen en activitats valuoses. Molts estudiants aprenen a utilitzar els ordinadors però no a utilitzar-los apropiadament en activitats reals.

Els professors fan d'enllaç entre els estudiants i l'aprenentatge. Han d'introduir nous treballs d'una manera comprensible als seus alumnes. Aquest nexxe és especialment important en el treball amb l'ordinador.

Un exemple vàlid el trobem en una escola de primària de Londres, on els alumnes, entre ells, parlen 24 llengües i aporten al seu aprenentatge experiències culturals riques i variades. Com a part d'un projecte nacional tenen accés a petits ordinadors portàtils. Els nens i nenes poden emportar-se l'ordinador a casa per enregistrar històries de la seva cultura, històries que a l'escola es recullen en un llibre. Els nens i nenes treballen en grup o individualment. Amb el seu treball veuen les similituds i diferències entre cultures i aprenen a valorar la diversitat cultural i la tradició oral.

**Cal que el professorat s'asseguri que el treball amb ordinadors inclou activitats que:**

- *tenen clars resultats d'aprenentatge*
- *es descriuen de manera simple i directa*
- *ofereixen oportunitats per a diversos estils d'aprenentatge*
- *tenen relació amb el bagatge cultural de tots els estudiants*
- *són atractives tant per a nens com per a nenes*

**Els estudiants han de saber com s'espera que facin el seu treball. Necessiten saber:**

- *què aprendran*
- *per què ho han d'aprendre*
- *si l'activitat és individual o en grup*
- *quan tindran accés a l'ordinador*
- *com serà avaluat el seu treball*

Les activitats amb ordinador que comporten situacions de repte requereixen que els estudiants puguin pensar i reaccionar als resultats que dona l'ordinador. Les activitats ben dissenyades els mostren com poden aplicar el que han après a problemes reals.

## 23. Els estudiants fan un ús més efectiu dels ordinadors si el professorat sap quan i com intervenir

La majoria dels professors intervenen de manera efectiva en altres àrees curriculars però alguns tenen dificultats en ajudar a l'alumnat a aprendre amb la TI. No tenen seguretat respecte quan i com han d'intervenir. Unes primeres investigacions indiquen que això pot ser degut a què la relació entre l'estudiant i el professorat canvia quan els ordinadors entren en joc.

- *En iniciar el treball amb la TI, l'alumnat sovint demana ajut i normalment el professor intervé per estimular o reforçar l'aprenentatge. **El professor controla i organitza l'aprenentatge.***
- *Com més experts esdevenen els alumnes en l'ús de la TI menys estímuls necessiten per usar l'ordinador, però una intervenció efectiva del professor els ajudarà a reflexionar sobre la feina feta i a preveure com es podrà desenvolupar. **El professor esdevé un assessor que ajuda els estudiants a establir les seves pròpies tasques i objectius.***
- *A vegades és necessària la intervenció del professor per a redirigir l'estudiant suggerint estratègies per a la resolució de problemes o per donar més informació. **El professor esdevé un recurs per enriquir l'aprenentatge amb la TI.***
- *A mesura que els estudiants incrementen el control del seu aprenentatge, canvia de nou la naturalesa de la intervenció del professor. El professor evoluciona cap a un rol capacitador o facilitador i els alumnes es tornen més disposats per a treballar col·laborativament amb el professor i amb els altres estudiants.*

## 24. La TI potencia l'efectivitat del treball en grup

L'organització del treball en grup és més fàcil perquè els ordinadors ajuden al professorat a estructurar, dirigir i donar suport a l'alumnat. El treball cooperatiu dels alumnes es perllonga pel fet de treballar en petits grups amb l'ordinador. Amb l'ordinador com a focus de l'activitat, els alumnes discuteixen idees, escolten els companys i construeixen sobre les experiències i coneixements dels altres.

Sovint el procés d'explicar als altres què pensen ajuda a cada estudiant a entendre i aprendre més efectivament.

La bona organització és un factor essencial quan es fa treball de grup amb ordinadors.

La manera d'escollir els grups és important. Els professors han de tenir en compte les diferències existents en relació a aptitud, gènere i experiència cultural. Són importants les seves pròpies observacions sobre què funciona i què no en relació a l'organització dels grups. La recerca en aquest camp suggereix que el grup òptim està format per tres alumnes. Si es treballa en parella un dels components pot dominar i si el grup és més nombrós alguns estudiants es deixen portar en lloc de participar.

Amb el treball en parelles l'aprenentatge pot resultar més avantatjós i més tranquil si l'aptitud i l'experiència dels estudiants són equiparades amb cura. Compartir responsabilitats crea un entorn on una resposta incorrecta no és un problema, ja que els estudiants poden analitzar-ne les causes i aprendre dels seus errors.

Els professors han de plantejar amb claredat quin tipus d'activitat estan assignant i què s'espera aconseguir. Algunes vegades els estudiants treballaran en grups però hauran d'obtenir resultats individuals. És més probable que els estudiants col·laborin si el resultat de la seva cooperació ha de ser una producció col·lectiva.

## 25. Facilitar l'accés del professorat als ordinadors estimula i millora la integració de la TI al currículum

Tots els cursos destinats a estimular i augmentar la utilització de la TI a l'educació pressuposen que impartir coneixements sobre maquinari o programari comportarà un major ús dels ordinadors a l'aula. Tot i que els professors en general consideren que els ordinadors són eines curriculars i que molts esperen utilitzar-los en el futur, n'hi ha molts menys que els utilitzen realment.

És essencial donar temps al professorat perquè es familiaritzi amb el maquinari i el programari. S'hauria de facilitar el seu accés als ordinadors perquè poguessin experimentar en un entorn tranquil. S'ha evidenciat que quan els professors disposen d'ordinadors a casa seva és més probable que n'utilitzin també a l'escola.

Sovint els professors al·leguen manca de confiança respecte el maquinari i el programari com la causa que els porta a no utilitzar els ordinadors a l'aula. Generalment els cursos de formació permanent de professorat rutllen bé: l'equipament ja està instal·lat i funcionant, el programari funciona correctament i els formadors s'ocupen de manera ràpida i eficient dels possibles problemes que poden sorgir. Però un cop fora d'aquest entorn de suport, els professors comencen a dubtar de la seva habilitat per sortir-se'n per ells mateixos i a donar excuses per a no utilitzar els ordinadors.

Els cursos haurien de girar entorn la utilització real dels ordinadors amb alumnes, perquè augmenti la confiança dels professors. Els professors-estudiants que observen altres professors utilitzant ordinadors i ajudant els alumnes a les màquines, possiblement els faran servir amb nens i nenes en la seva futura pràctica docent. Les exemplificacions pràctiques de l'ús dels ordinadors amb nens i nenes afavoreix la utilització a classe. L'exemplificació i la creació de bones expectatives són grans factors de motivació.



## **26. Els directors que utilitzen ordinadors aixequen el nivell de la TI a les seves escoles**

El factor més important que determina la posició de l'escola en relació amb els ordinadors i la TI és l'actitud que pren la direcció. Només si aquesta actitud és positiva hi haurà una actitud positiva de la resta de professorat i de l'alumnat.

Quan els càrrecs directius utilitzen els ordinadors es produeix un efecte beneficiós en la cultura interna de l'escola. Una actitud neutral o poc interessada cap els ordinadors equival a una actitud negativa. Els ordinadors seran un element marginal de l'escola si la direcció els ignora o simplement els accepta.

La formació és tan important per als directors com per a la resta del personal administratiu o docent. Els càrrecs directius només poden liderar positivament l'ús de la TI en el currículum i en la gestió de l'escola si són capaços de comprendre el valor i la utilització de la TI.

Així com l'actitud de direcció es reflecteix en la del personal, aquesta també es traduirà en el pressupost que es destini a la TI. El nivell de recursos reflecteix la importància que es dona a la TI en el currículum i en la gestió de l'escola.

La tecnologia de la informació només repercutirà en l'ensenyament i en l'aprenentatge si esdevé part de la filosofia global de l'escola. Cal el lideratge positiu però democràtic de la direcció per garantir que la TI s'integra en els esquemes de treball i al pla d'estudis de l'escola.

## **27. Els sistemes de gestió de la informació poden estalviar temps i diners a les escoles**

Els sistemes informàtics de gestió de la informació poden ser eines molt poderoses. Normalment aquests sistemes s'utilitzen únicament per a enregistrar dades concretes (com ara dades econòmiques, adreces i qualificacions d'exàmens) però algunes escoles estan començant a utilitzar-los per obtenir més informació de base abans de prendre decisions.

Es poden emprar aplicacions financeres per posar a prova diferents planificacions econòmiques, com la contractació de professors addicionals o ajudants, o la destinació de pressupost a diverses àrees de l'escola, i per predir els possibles efectes de l'estalvi o de la despesa abans d'assignar els fons.

Si el sistema manté dades concretes i rellevants, l'historial dels alumnes pot servir per a garantir que els recursos es corresponguin amb els grups i les necessitats dels alumnes. A més, el sistema pot beneficiar el personal alliberant-lo de la realització de tasques pesades i entretingudes com per exemple la confecció de llistats alfabètics i estadístiques.

Les aplicacions de control d'assistència poden ser efectives per reduir les tasques administratives. També es poden utilitzar per a diagnosticar àrees problemàtiques i per ajudar en el funcionament de l'aula i dels grups d'alumnes.

Aplicacions d'avaluació poden ajudar en la compilació d'estadístiques i en la redacció d'informes.

Les escoles on s'aprofiten més els sistemes de gestió informatitzada són aquelles on el personal que recull la informació pot veure i utilitzar els resultats del seu treball.

Els esforços del director i de l'equip directiu perquè els sistemes de gestió de la informació ajudin al personal en les tasques administratives, beneficien directament les activitats d'ensenyament i d'aprenentatge que tenen lloc a l'escola.

## Referències bibliogràfiques

D Adams and M Hamm, Creativity, basic skills and computing: a conceptual intersection with implications for education; *The Journal of Creative Behaviour*; vol 23 no 4: fourth quarter 1989 *Referència capítol 11*

ACE Centre, Augmentative communication: more than just words; ACE Centre 1992 *Referència capítol 19*

J Anderson, New literacy tools for adults; *Australian Journal of Adult and Community Education*; vol 30 no 2: 1990 *Referència capítol 3*

Thomas A Ayers et al, Computer experiences in learning composition of functions; *Journal for Research in Mathematics Education*; vol 19 no 3: 1988

Paul Bangs, Case study: Interactive video and language learning; *ETTI*; vol 27 no 2: pp 146-154 *Referència capítol 14*

R Barton and L Rogers, The computer as an aid to practical science-studying motion with a computer; *Journal of Computer Assisted Learning*; vol 7 no 2: June 1991, pp 104-113 *Referència capítol 12*

J J Beishuizen, Studying a complex knowledge domain by exploration or explanation; *Journal of Computer Assisted Learning*; vol 8 no 2: June 1992, pp 104-117 *Referència capítol 17*

M J Bezanilla and J Ogborn, Logical sentences and searches; *Journal of Computer Assisted Learning*; vol 8 no 1: March 1992

Barbare Biechele, To improve the understanding of a foreign language using original video material-yes, but how?; *EMI*; vol 28 no 1; nd, pp 7-11

Ann Blandford et al, Computers and the development of design decision-making skills; Paper delivered at CAL 93 University of York, 5-8 April 1993

Jonathan Briggs et al, Groupwork and distance learning; workshop at CAL 93 University of York, 5-8 April 1993

P Brna, Promoting creative confrontations; *Journal of Computer Assisted Learning*; vol 7 no 2; June 1991, pp 114-122 *Referència capítol 17*

S Butler and B Cox, Writing with a microcomputer in grade one; A study in collaboration with University of British Columbia, Vancouver, 1990 *Referència capítol 22*

Chapelton and Harehills Assisted Learning Computer School (CHALCS)  
Unit 5 Tech North, 9 Harrogate Road, Leeds LS7 3NB *Referència capítol 5*

Val Charles, A Gameboy in the family; Micromath; Spring 1993, pp 10-11

Sergei Christochevsky, Multimedia in education; Poster session at CAL  
93 University of York, 5-8 April 1993 *Referència capítol 10*

B Mawiyah Clayborne and Carol Seefeldt, The relationship between the  
attitudes of urban students and mothers towards computers; Journal of  
Negro Education; vol 60 no 1; 1991; pp 78-84

Grabielle Cliff-Hodges, Children and writing: the Active Books Company;  
Teachers voices20, PALM Project; NCET 1990 (available from CARE,  
University of East Anglia Norwich)

J Collins, Beyond the word processor: computer-dedicated  
communication with pupils and teachers; Computer Education; February  
1993 *Referència capítol 9*

Margaret Cox et al, The use of computer assisted learning in primary  
schools: some factors affecting the uptake; Computer Education; vol 12  
no 1: 1988, pp 173-178

Margaret Cox and Valerie Rhodes, Training primary school teachers to  
use computers effectively in the classroom-an investigation into in-service  
provision; Paper published in the proceeding of the Fifth International  
Conference o Technology and Education, 29-31 March 1988 *Referència  
capítol 25*

Gary L Creasey and Barbara J Myers, Video games and children: effects  
on leisure activities, schoolwork, and peer involvement; Merrill-Palmer  
Quarterly; vol 32 no 3; July 1986, pp 251-262

C Daiute, Multimedia composing: extending the resources of kindergarten  
to writers across the grades; Language Arts; vol 69 no 4: April 1992, pp  
250-260 *Referència capítol 6*

Ann Daniels, Data logging in science using notebook computers; EIS,  
September 1993, pp 24-25

Johan Davidson, The evaluation of computer-delivered natural speech in  
the teaching of reading; Paper and poster session at CAL 93; University of  
York, 5-8 April 1993

Anne Davies, Woman and technology; Assistant Librarian; October 1993,  
pp 154

N Davis, Case study: a future for electronic communications in  
education?; ETTI; vol 29 no 4

Helen Dayneswood et al, Support for learners using simulations in experiential learning; Paper delivered at CAL 93 University of York, 5-8 April 1993 *Referència capítol 17*

Tina Detheridge and C Hopkins, "Switch control", in Technology in support of the National Curriculum for students with severe learning difficulties; NCET 1991 *Referència capítol 20*

C Dickinson and J Wright, Differentiation: a practical handbook of classroom strategies; NCET 1993 *Referència capítol 4*

C L Dillion and K M Kincade, Interaction, technology and the adult education student; Adult Literacy and Basic Education; vol 14 no 3: 1990 *Referència capítols 4, 14*

Phil Dourado, The next big screen thing; The Independent on Sunday; 27 June 1993, pp 54

T Downes, Student-teachers' experiences in using computer during teaching practice; Journal of Computer Assisted Learning; vol 9 no 1: March 1993, pp 17-33

D Edwards et al, Classroom discourse and classroom knowledge; Computers and Learning; 1990

Michael Eraut and C Hoyles, Groupwork with computers; Journal of Computer Assisted Learning; vol 5 no 1: March 1989, pp 12-24 *Referència capítol 24*

Patrick J Fahy, Pilot adult education project: computer-assisted learning; CEIT Innovations and Advanced Education; July 1989, pp 1-145

M F Fine, Networked learning in 70001 Programs; Paper presented at the Adult Literacy and Technology Conference, Louisville Kentucky, July 1989 *Referència capítol 3*

David Finegold et al, A British "Baccalaureat": ending the division between education and training; Institute for Public Policy Research 1990

Eunice Fisher, "The teacher's role", in P Scrimshaw (editor); Language, classrooms and computers; Routledge 1993 *Referència capítol 23*

J Galletly et al, Hypertext in cognate-language learning; Journal of Computer Assisted Learning; vol 8 no 1: March 1992

J Gardner et al, The impact of high access to computers on learning; Journal of Computer Assisted Learning; vol 9 no 1: March 1993, pp 2-16

Dave Goforth, Visualisation and computer assisted learning: the role of videodiscs; British Journal of Educational Technology; vol 23 no 1, pp 21-27

Peter Goodyear et al, Flexible learning in higher education: the use of computer mediated communications; workshop at CAL 93 University of York, 5-8 April 1993

Gail Guest, Hannah is writing a lot. Computers, autonomy and reception children; Teachers Voices 15, PALM project; NCET 1990

Nick Hammond and Annie Trapp, CAL into the mainstream; Paper presented at CAL 93 University of York, 5-8 April 1993

Christine Hartas and David Moseley, Say that again please: a scheme to boost reading skills using a computer with digitised speech; Support for Learning; vol 8 no 1; 1993 *Referència capítol 15*

D Hawkridge and T Vicent, Learning difficulties and computers; Jessica Kingsley Publishers 1993 *Referència capítols 18, 19*

Joe Henderson, Design realities; Multimedia Review; vol 4 no 2; Summer 1993, pp 36-39

J Hill, Children in control; Teachers' Voices 2, PALM Project, NCET 1990 *Referència capítol 23*

HMI, A survey of the use schools make of IT linked to museum visits; Journal of Computer Assisted Learning; vol 8 no 2; June 1992, pp 90-95 *Referència capítol 22*

HMI, Information Technology from 5 to 16; Curriculum Matters 15; HMSO 1989

D W Hornbeck, Technology and students at risk of school failure; Paper commissioned for the Chief State School Officers' State Technology Conference, Minneapolis 1990 *Referència capítols 4, 27*

Bill Howard, Building self-esteem; Micromath; Summer 1993, pp 31-35 *Referència capítol 6*

W Howard, IT across the curriculum: supporting learners who display challenging behaviour; NCET 1991 *Referència capítol 18*

C Howe et al, Information technology and groupwork in physics; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 2: June 1991, pp 133-143 *Referència capítol 16*

F Howlett and M Quigley, Management Information Systems in schools: a survey of current practice. Unpublished internal report; NCET, February 1993 *Referència capítols 26, 27*

C Hoyles and R Sutherland, Logo mathematics in the classroom; Routledge 1989 *Referència capítol 23*

C Hoyles et al, Patterns of discussion between pupil pairs in computer and non-computer environments; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 4. December 1991, pp 210-228 *Referència capítol 12*

Mike Hughes, Flexible learning: evidence examined; Network Educational Press Ltd 1993

Emiko Hannah Ishigaki The children of the computer generation: an analysis of the family computer fad in Japan; Seiwa College, Nishinomiya, Japan, Spring 1986 *Referència capítol 2*

IT's English: accessing with the computers National Association for the Teaching of English, 2<sup>nd</sup> edition 1990 *Referència capítol 6*

Terence Jackson et al, Teaching algebra and number theory on a microcomputer; Poster session delivered at CAL 93, University of York, 5-8 April 1993

Richard Joiner et al, An investigation into the limitation of computer-based collaborative learning; Paper delivered at CAL 93, University of York, 5-8 April 1993

Robin H Kay, Gender differences in computer attitudes, literacy, focus of control and commitment; Journal of Research on Computing in Education; Spring 1989, pp 307-316

C Kirkman, Computer experience and attitudes of 12 -year-old students: implications for the UK National Curriculum; Journal of Computer Assisted Learning; vol 9 no 1. March 1993 pp 51-62 *Referència capítol 1*

P Klein and O Nil Gal, Effects of computerized mediation of analogical thinking in kindergartens; Journal of Computer Assisted Learning; vol 8 no 4. December 1992

Robert B Kozma and Robert G Croninger, Technology and the fate of at-risk students; Education and Urban Society; vol 24 no 4; August 1992, pp 440-453 *Referència capítol 7*

Kathy A Krendl and Debra A Lieberman, Computers and learning: a review of recent research; Journal of Research on Computing in Education; vol 4 no 4: 1988 pp 367-389 *Referència capítol 7*

Chen-Lin C Kulik et al, Effectiveness of computer-based education in colleges; AEDS Journal; Winter/Spring 1986, pp 81-106

James A Kulik et al, Effects of computer-based teaching on secondary school students; Journal of Educational Psychology; vol 75 no 1:1983, pp 19-26

D Laurillard and G Murillo, "Computer-based approaches to second language learning" in Peter Scrimshaw (editor) Language, classrooms and computers; Routledge 1993

Paul Light, "Collaborative learning with computers" in Peter Scrimshaw (editor) Language, classrooms and computers; Routledge 1993  
*Referència capítol 24*

Sally McKeown, Resounding errors; The Times Educational Supplement, Special Needs Update; 2 April 1993, pp 5

H McMahon, Bubble dialogue; University of Ulster in Coleraine 1990  
*Referència capítol 18*

H McMahon and W O'Neill, Capturing dialogue in learning. Occasional paper InTER/18/90 Lancaster ESRC InTER Programme *Referència capítol 11*

David Martin et al, Computer-assisted language learning; Workshop at CAL 93, University of York, 5-8 April 1993

R Martin, School children's attitudes towards computers as a function of gender, course subjects and availability of home computers; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 3. September 1991, pp 187-194  
*Referència capítol 1*

D Messer and P Light, The role of collaboration and feedback in children's computer-based learning; Journal of Research on Computing in Education; vol 7 no 2: September 1991 pp 156-159 *Referència capítol 24*

Larry Miller and Julia Blackstock, An exploratory study into the use of CD-ROM books; Paper delivered at CAL 93, University of York, 5-8 April 1993

Ceri Morgan, Look at that big noise; Micromath; Summer 1992, pp 10-13  
*Referència capítol 13*

Jeff Morgan, Interactive technologies and modern language learning; NCET 1993

D V Moseley, "Visual and linguistic determinants of reading fluency in dyslexics: a classroom study with speaking computers" in Reading and Reading Disorders: International Perspectives; Elsevier 1992 *Referència capítol 15*



NCET/CENMAC, Access to words and images: using information technology to support the learning of students with physical disabilities; NCET/CENMAC 1993 *Referència capítol 19*

NCET, Hearing IT: using information technology with hearing-impaired pupils; NCET 1993

NCET, Opening up the library for visually impaired learners; NCET 1993 *Referència capítol 10*

NCET, Portable computers in the curriculum; the PLAIT Research Project; NCET 1993 *Referència capítol 8, 9*

NCET, Turtling without tears: a report of the DTI/MESU curriculum development project; NCET 1989 *Referència capítol 13*

H Niedderer et al, The role of computer-aided modelling in learning physics; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 2. June 1991, pp 84-95 *Referència capítol 16*

M Njoo and T de Jong, Support for learning with computers simulations: giving hints, supporting learning processes, and providing hypotheses; Paper presented at the AERA Annual Meeting; Chicago 1991

Nigel Norris et al, Evaluating new technology: the case of the Interactive Video in Schools (IVIS) programme; British Journal of Educational Technology; vol 21, no 2 pp. 84-94

R D Owston et al, On and off computer writing of eighth grade students experienced in word processing; York University Ontario, May 1990 *Referència capítol 8*

S Partridge, A discussion of computer use in adult literacy instruction; Discussion paper EDRS 1989 *Referència capítol 7*

Eugene F Provenzo, The video generation; The American School Board Journal; March 1992; pp 30-32 *Referència capítol 2*

John Pryor, He, she and IT; Paper presented at the Annual Conference of the British Educational Research Association; Liverpool, September 1993

Ronald G Ragsdale, Effective computing in education; teachers, tools and training; Education and Computing; vol 7; 1991; pp 157-166 *Referència capítol 21*

P Roberts, "Information technology" in R Ashdown et al, (editors); The curriculum challenge Falmer Press 1991 *Referència capítol 20*

L T Rogers, Promoting an investigative approach to learning science through information technology; Paper presented at 10<sup>th</sup> ICTE Boston, Massachusetts, March 1993 *Referència capítol 12*

S M Ross et al, Writing in a computer saturated classroom; Paper presented at the annual meeting of the College Reading Association, Nashville, 1990 *Referència capítols 8, 9*

S M Ross Interactive videodiscs for science education; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 2. June 1991, pp 96-103 *Referència capítol 10*

S M Ross et al, Personalising content in teaching mathematical concepts; Educational Communications and Technical Journal; vol 33; 1985

T Rowland, CAN (Calculator Aware Number Curriculum) in Suffolk; Homerton College 1988

K Ruthven, The influence of graphic calculators use on translation from graphic to symbolic forms; Educational Studies in Mathematics; vol 2 no 5; 1990 *Referència capítol 13*

Peter Scrimshaw (editor), Language, classrooms and computers; Routledge 1993

Sherrie L Seymour et al, Microcomputers and continuing motivation; Paper presented at the annual convention of the Association for Educational Communications and Technology, Las Vegas, Nevada, 1986

M Sharples, Computer-based tutoring of visual concepts: from novice to expert; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 2. 1991, pp 123-132 *Referència capítol 11*

Karen Sheingold et al, "I'm the thinkist, you're the typist": the interaction of technology and the social life of classrooms; Journal of Social Issues; vol 40 no 3 1984, pp 41-61

Hilary Shuard et al, Calculators, children and mathematics; Simon and Shuster, 1991

Hilary Shuard, Forward 2000; Longman Logotron 1994

F Smith, Reading; Cambridge University Press, 1983

Bridget Somekh, Teachers becoming researches: an exploration in dynamic collaboration; Paper presented at the National Computing Conference, Boston, Massachusetts, June 1989 *Referència capítol 21*

Bridget Somekh, Flies on the walls of the classrooms; The Times Educational Supplement; 23 July 1993

Stephen Steadman et al, CD-ROM in schools scheme: evaluation report; NCET 1992 *Referència capítol 10*

Gordon Stobart et al, Gender bias in examinations: how equal are the opportunities; British Educational Research Journal; vol 18 no 3: 1992, pp 261-276

Symbol Users Advisory Group, Symbols in practice; NCET 1993 *Referència capítol 20*

Bob Tylor, Angle throw Logo; Micromath; Autumn 1991, pp 23-24 *Referència capítol 13*

Mick Thomas (editor), IT support for students with emotional and behavioural difficulties; NCET 1992 *Referència capítols 5, 18*

Penny Todman, Early years turtling; Micromath; Spring 1991, pp 17-18

Jean Underwood and Geoffrey Underwood, Computers and learning; Blackwell 1990 *Referència capítol 5*

D Watson et al, The ImpactT report. An evaluation of the impact of information technology on children's achievements in primary and secondary schools; King's College London 1993 *Referència capítols 21, 26*

Denise Whitelock et al, The influence of peer interaction and peer presence in computer-supported learning about collisions; Paper delivered at CAL 93, University of York, 5-8 April 1993

Senga Whiteman, IT works for us; NCET 1992

Jocelyn Wishart, Cognitive factors related to user involvement with computers and their effects upon learning from an educational computer game; Computers Education; vol 15 nos 1-3; 1990, pp 145-150

M Yerulshamy, Student perceptions of aspects of algebraic function using multiple representation software; Journal of Computer Assisted Learning; vol 7 no 1. June 1991, pp 42-57