

## POLÍTIQUES I PRÀCTIQUES SOBRE L'ÚS DE LES TIC COM A SUPORT EN L'APRENENTATGE: LLIÇONS EXTRETES D'ESTUDIS COMPARATIUS INTERNACIONALS

Nancy Law. *Centre de Tecnologia de la Informació en l'Educació.*  
*Hong Kong University*

Cap a finals del segle passat, en molts països va sorgir la inquietud que calien més canvis en l'educació amb la finalitat de satisfer les necessitats de la societat del coneixement. Al llarg dels últims 10-15 anys s'han desenvolupat moltes reformes curriculars i d'ús de les TIC en molts sistemes educatius. En general, la premissa per a la inclusió de les TIC en el currículum és la de preparar els estudiants de manera adequada per al segle XXI. Malgrat que la definició exacta pot variar, les habilitats requerides per al segle XXI es refereixen normalment a la capacitat de creació d'un nou coneixement i d'un compromís per a un aprenentatge al llarg de tota la vida, cosa que inclou les capacitats de col·laboració, comunicació, creació, innovació i pensament crític. ¿Hi ha cap evidència que la inclusió de les TIC en el currículum contribueixi al desenvolupament de les habilitats del segle XXI dels estudiants? ¿Hi té alguna cosa a veure la infraestructura disponible de TIC en els centres educatius? ¿Quines condicions a nivell de professorat, de centre educatiu i de país podrien contribuir a una presència més gran en les escoles de les innovacions pedagògiques amb suport de les TIC? Aquest article examina totes aquestes qüestions fent servir les dades recollides als tres mòduls del projecte *Second Information Technology in Education Studies* (SITES), dut a terme sota els auspicis de la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

La primera part d'aquest treball se centra en el concepte d'innovació pedagògica que ha sorgit al llarg dels tres mòduls de l'estudi SITES. Es fan servir exemples de casos del SITES M2 (Mòdul 2)<sup>1</sup> per il·lustrar les dimensions amb què es compara l'extensió de la qualitat innovadora de diverses pràctiques i la importància del paper del professorat com a dimensió més important. La segona part del treball informa dels resultats de l'estudi SITES 2006, en què participen vint-i-dos sistemes educatius. L'estudi consisteix en una enquesta

Conclusions  
internacionals dels  
informes SITES escrites  
per una de les persones  
màximes responsables  
del projecte

1. El fulllet informatiu de l'estudi SITES M2, que conté la definició dels criteris d'innovació i de selecció per a la inclusió de casos, es pot trobar a [http://www.sitesm2.org/SITES\\_Research\\_Projects/SITESM2/prospectus.html](http://www.sitesm2.org/SITES_Research_Projects/SITESM2/prospectus.html)

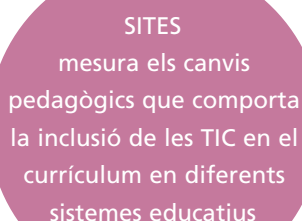
realitzada als directors i directores, a la coordinació de TIC i al professorat de matemàtiques i de ciències, que examinen la pedagogia i l'ús de les TIC als centres mostra escollits de manera aleatòria. Es presenta el més destacat dels resultats a nivell de sistema, de centre educatiu i de professorat i se'n discuteixen les implicacions polítiques.

### Innovacions pedagògiques i ús de les TIC

De la mateixa manera que les tecnologies informàtiques i Internet han anat desenvolupant-se a un ritme constant i creixent des de l'aparició del primer microordinador (generalment anomenat ordinador personal) a començaments dels anys 80, l'estatus en termes d'integració de les TIC al currículum escolar ha experimentat, de manera paral·lela a l'índex de creixement de la difusió de les TIC a les societats en general, canvis significatius en molts països del món des de mitjans dels anys 90. Els canvis en l'educació no només es veuen influïts per la disponibilitat i la presència de les TIC, sinó també per canvis profunds en molts aspectes de la realitat social i econòmica que deriven de la revolució de la informació i l'índex creixent de globalització. Hi ha moltes recerques i publicacions sobre com l'ordre econòmic del món està passant de ser un de fortament basat en els recursos naturals i en la producció industrial a un altre fonamentat en el coneixement (per ex., Drucker 1993). Mentre que mots com ara "economia postindustrial", "economia digital", "economia de servei", "economia postcapitalista", etc., s'han fet servir per descriure el panorama canviant del desenvolupament econòmic, l'expressió "economia del coneixement" s'està fent popular perquè ressalta la importància del coneixement com a motor de creixement i de desenvolupament. Al llarg de les últimes dècades, hi ha hagut una aparició d'empreses que es comprometen en activitats intenses de coneixement, tot explotant les tecnologies de la informació per a la creació de riquesa a partir del coneixement (Chichilnisky 1998; Schwartz, Kelly & Boyer 1999). En aquest nou ordre, el benestar econòmic d'un país depèn en gran mesura del nivell de competència que la seva gent té en l'accés, l'ús, la gestió i la creació de coneixement. D'aquí que la importància de la qualitat dels resultats educatius en el benestar nacional sigui ara més important que mai, tal i com ho evidencien les principals reformes educatives i l'aplicació de les TIC en els plans educatius que s'han endegat en molts països del món (Pelgrum & Law 2003).

El 1997, l'Assemblea General de l'IEA va aprovar una proposta per a la realització d'un estudi comparatiu internacional de tres mòduls de les TIC en l'educació, amb l'objectiu de descobrir en quina mesura els sistemes educatius del món han adoptat l'ús de les TIC en el currículum, així com en quina mesura aquest ús ha comportat canvis pedagògics que es consideren importants per conèixer els objectius educatius d'una societat de la

informació (Anderson *et al.* 1997). Amb posterioritat, aquest estudi de tres parts va rebre el nom de "Second Information Technology in Education Study" (SITES). Des de llavors, SITES ha acabat tres mòduls en la sèrie d'estudi: els mòduls 1 i 2 i SITES 2006.<sup>2</sup> Un punt central d'aquests estudis és examinar si els canvis paradigmàtics en el currículum i la pedagogia han tingut lloc en paral·lel amb la integració de les TIC en el procés d'ensenyament i aprenentatge dels centres educatius, així com explorar les característiques dels factors contextuals que influeixen les pràctiques pedagògiques que fan servir aquestes tecnologies. Tot seguit descriuré els conceptes clau, la pedagogia emergent i la innovació pedagògica en què es recolzen els dos primers mòduls de l'estudi SITES i els resultats que se'n deriven.



SITES  
mesura els canvis  
pedagògics que comporta  
la inclusió de les TIC en el  
currículum en diferents  
sistemes educatius

### Concepte de pedagogia emergent i SITES M1

SITES M1 és una enquesta realitzada a les direccions dels centres i a les coordinacions de TIC, duta a terme el 1998, per obtenir una comprensió ràpida de l'estat de les TIC als centres educatius en relació amb les activitats de formació. El paradigma pedagògic *emergent* és un concepte clau en el disseny de SITES M1 per captar el pas d'un paradigma *tradicionalment important* —centrat principalment en el domini per part dels estudiants dels objectius predefinitos del contingut del currículum mitjançant mètodes formatius focalitzats en el professorat— a un enfocament centrat en l'alumnat i basat en un ensenyament i aprenentatge que afavoreix el desenvolupament d'unes habilitats d'aprenentatge al llarg de la vida en la societat de la informació. S'elabora un indicador de la presència observada d'una pràctica pedagògica emergent als centres basat en les respostes dels directors a vuit qüestions sobre la intensitat amb la qual determinats aspectes de l'ensenyament i de l'aprenentatge es donaven a les seves escoles (Pelgrum & Anderson 1999):

- Els estudiants desenvolupen habilitats per emprendre un aprenentatge independent.
- L'alumnat que té dificultats rep una formació addicional.

2. A partir d'una conceptualització inicial de mòdul 3 en la sèrie d'estudi, com van proposar Anderson *et al.*, 1997, SITES 2006 s'ha modificat posteriorment.

- L'ensenyament i l'aprenentatge s'organitzen de manera que es tenen en compte les diferències en el nivell inicial, el ritme i el recorregut de l'aprenentatge de l'alumnat.
- L'alumnat aprèn a buscar informació actualitzada i dades sobre el procés d'aprenentatge.
- L'alumnat estudia i treballa a les classes al seu ritme.
- L'alumnat s'implica en un aprenentatge cooperatiu i/o basat en projectes.
- Es combinen parts de les matèries escolars (enfocament multidisciplinari).

SITES M1,  
que és una enquesta  
realitzada el 1998, vol obtenir  
una comprensió ràpida de  
l'estat de les TIC als centres  
en relació amb les activitats  
de formació de l'alumnat

Encara que no es pot extreure una conclusió definitiva d'aquest estudi sobre la relació entre l'ús de les TIC i la pràctica pedagògica emergent als centres, es constata que les escoles amb més puntuació en la presència de la pràctica pedagògica emergent, tal i com els directors i directores van informar, acostumen a tenir una ràtio alumnat-ordinador més favorable. Aquesta dada es pot predir com una primera indicació que les TIC faciliten potencialment la implementació de les pràctiques pedagògiques emergents.

Com a part de l'estudi SITES M1, es plantejava una pregunta oberta que demanava als directors i directores que donessin "*un exemple de l'experiència més satisfactòria d'una activitat d'aprenentatge de la seva escola en la qual l'alumnat utilitzés una tecnologia relacionada amb la informàtica i que donés als estudiants les experiències d'aprenentatge més útils, efectives i avançades emprant les TIC*". El principal objectiu d'aquesta pregunta era recollir informació quantitativa addicional que informés sobre les maneres i les característiques de les pràctiques educatives que indiquen unes pràctiques pedagògiques emergents relacionades amb l'ús de les TIC als centres educatius. En general, hi

havia molta semblança en les característiques descrites pels diferents països participants. La major part de les experiències satisfactòries no es referien a una sola matèria sinó a la combinació de matèries, i les activitats descrites eren principalment de processament, producció o comunicació de la informació, en combinació amb el processament de textos, la tecnologia de cerca de la informació i la tecnologia de comunicació. A partir de les descripcions, era evident que en molts casos es descrivien experiències que oferien a l'alumnat activitats d'aprenentatge actiu/productiu.

SITES M1  
descrivia experiències  
internacionals que oferien  
a l'alumnat activitats  
d'aprenentatge actiu/  
productiu

### Comparació dels estudis de casos de la innovació pedagògica amb suport de les TIC: SITES M2

Les conclusions de SITES M1 van proporcionar una bona base per al disseny del segon mòdul SITES, SITES M2. Una suposició bàsica de l'estudi SITES M2 és que van apareixent noves pràctiques pedagògiques als centres. SITES M2 tenia com a objectiu proporcionar una millor comprensió dels tipus d'innovacions pedagògiques que s'havien desenvolupat al món, en les quals la tecnologia jugava un paper substancial, i observar quins tipus de factors escolars contribuïen a l'aparició i la sostenibilitat d'aquestes innovacions. Es tractava d'un estudi qualitatiu internacional de les pràctiques pedagògiques innovadores que feien servir la tecnologia de la informació i la comunicació. S'esperava que els estudis de casos recollits, malgrat no ser necessàriament representatius de la pràctica educativa general en el moment de l'estudi, aclaririen les possibilitats educatives i els canvis potencials que les TIC podien aportar a l'educació. Els estudis de casos es van realitzar el 2000-2001. Els casos seleccionats havien de ser pràctiques on hi hagués evidència (1) del

joc substancial que hi tenia la tecnologia, (2) dels canvis significatius en el rol del professorat i de l'alumnat, dels objectius del currículum, les pràctiques d'avaluació, i/o els materials educatius o la infraestructura, (3) dels resultats positius mesurables dels estudiants i (4) de la sostenibilitat i la transferibilitat de la pràctica. A més, la pràctica pedagògica havia de ser innovadora localment, dins d'un marc comú de referència on la pràctica havia de preparar l'alumnat per a un aprenentatge al llarg de la vida en la societat de la informació tot adaptant-se a les circumstàncies i les diferències culturals de cada país (Kozma 2003).

SITES M2 (2000-2001) tenia com a objectiu proporcionar una millor comprensió dels tipus d'innovacions pedagògiques desenvolupades al món

Tot i que els criteris per a la innovació els havia de definir localment el comitè de gestió nacional establert a cadascun dels països participants, va haver-hi una semblança remarcable no només en el conjunt real dels criteris d'innovació fet servir en la selecció dels casos d'innovació, sinó també en les característiques de les activitats descrites en diversos països. Kozma & McGhee (2003) van utilitzar l'anàlisi de conglomerats per identificar els agrupaments possibles de les característiques clau trobades en els 174 casos recollits en els 26 països i sistemes educatius que van participar en l'estudi, entre els quals hi havia Catalunya (CSd'A 2003). Van ressaltar la creació dels productes, la comunicació exterior i la gestió de la informació com les característiques més freqüents en les pràctiques pedagògiques innovadores recollides. Encara més important va ser trobar forts trets comuns que es donaven en els grups que caracteritzaven els casos innovadors com a pràctiques pedagògiques en les quals: (i) l'alumnat creava productes

i publicava resultats, duia a terme recerques i solucionava problemes, col·laborava amb altres alumnes de la classe i buscava informació; (ii) el professorat col·laborava amb els seus col·legues i dissenyava materials, aconsellava l'alumnat, estructurava les activitats dels estudiants i en supervisava el progrés; (iii) les eines TIC es feien servir per donar suport a la recerca d'informació, a la comunicació, a la creació del producte i a la planificació (eren, principalment, el correu electrònic, les eines de productivitat, les eines multimèdia, els recursos web i les xarxes d'àrea local). Els resultats d'aquest estudi donen una clara evidència que es van utilitzar les TIC en pràctiques pedagògiques exemplars en una gran diversitat de situacions econòmiques, culturals i educatives en països d'arreu del món per donar lloc a la consecució d'objectius curriculars com la col·laboració, la comunicació, la investigació autòdirigida i la producció d'eines de coneixement, habitualment considerats importants per preparar l'alumnat per a la participació en la societat del coneixement, de l'economia i de la informació globals. A més, aquest estudi proporciona abundants caracteritzacions empíriques de com les pràctiques pedagògiques emergents es veien en les aules que utilitzen les TIC en diverses parts del món.

En SITES M2 es van analitzar 174 casos de pràctiques innovadores, recollits en 26 països i sistemes educatius d'arreu del món, entre els quals hi havia Catalunya

Law i els seus col·legues van dur a terme una anàlisi més profunda dels estudis de casos i van identificar sis dimensions (o aspectes) de les pràctiques a l'aula que poden haver canviat com a part de la innovació (Law 2003):

- Els objectius d'aprenentatge que es volien assolir amb la pràctica de l'aula.
- Paper(s) pedagògic(s) del professorat.
- Paper(s) de l'alumnat.
- Naturalesa i sofisticació de les TIC utilitzades.
- Relació amb la classe.
- Resultats d'aprenentatge mostrats per l'estudiant.

Aquestes sis dimensions de canvi són elements clau en qualsevol implementació curricular que impliqui l'ús de les TIC. Quan es van examinar les característiques de cada estudi de cas, juntament amb les sis dimensions, semblava que hi hauria més diversitat entre

els casos. Si prenem la classe “tradicional” com aquella que està aïllada, se centra en el coneixement i en el professorat, no fa servir les TIC i només avalua l'alumnat segons els resultats d'aprenentatge cognitius, les pràctiques pedagògiques poden col·locar-se en una “escala d'innovació”, segons la “magnitud de canvi” que ha tingut lloc en cadascuna de les sis dimensions de l'anàlisi. També es va constatar que mentre molts casos reflectien trets innovadors en una de les sis dimensions o en més d'una, era molt estrany trobar un cas amb canvis en les sis dimensions.

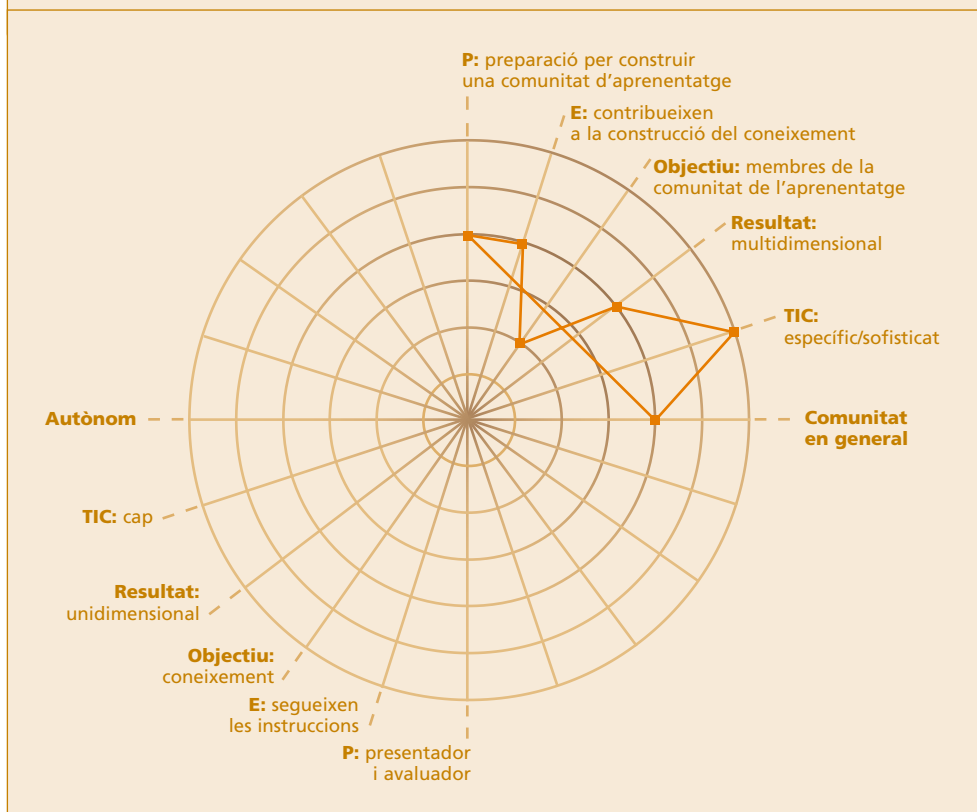
Un exemple de com aquest marc pot aplicar-se per analitzar les innovacions pedagògiques basades en les TIC és el ES001 recollit a Catalunya, amb el títol de “Projecte de cooperació amb eines de telecomunicació per estudiar el clima i el temps”.<sup>3</sup> El **gràfic núm. 1** mostra, en format de diagrama, l'abast de la innovació per aquest estudi de casos, juntament amb les sis dimensions. Una puntuació allunyada del centre de la figura, en el quadrant inferior esquerre, representa una orientació més tradicional, mentre que una puntuació allunyada del centre en el quadrant superior dret representa més innovació.

En el cas del centre català, hi van participar alumnes de quatre escoles (Lavínia, Cor de Maria, Dolors Monserdà de Barcelona i Minguella de L'Hospitalet de Llobregat). Van dur a terme, en equips col·laboratius, una recerca científica sobre qüestions que van identificar per si mateixos en relació amb el clima i el temps. Cada dia de la setmana, l'alumnat dels diversos centres recollia i compartia dades del temps atmosfèric mitjançant Internet per dur a terme una recerca que impliqués variables meteorològiques. El professorat ajudava l'alumnat amb suggeriments i assessorament, però era l'alumnat, treballant en grup, qui prenia les decisions finals sobre què era el que volia aprendre i com. En aquest cas concret, la tecnologia va tenir un paper important i dominant en el suport de la comunicació i la col·laboració entre l'alumnat, entre l'alumnat i el professorat, en l'accés a la informació i a les dades mitjançant Internet, en la recollida de dades i en l'anàlisi feta per l'alumnat durant la recerca. El que queda clar amb la **figura núm. 1** és que aquest cas és innovador en totes les dimensions. En primer lloc, els objectius d'aprenentatge no són els tradicionals sinó que estan dirigits al desenvolupament d'habilitats de l'aprenentatge al llarg de la vida. Es van canviar els papers del professorat: ja no s'estaven dempeus enfront de la classe establint què i de quina manera s'aprèn.

En el “Projecte de cooperació amb eines de telecomunicació per estudiar el clima i el temps” hi van participar quatre escoles de Catalunya. L'alumnat va prendre les decisions finals sobre què volia aprendre i com

3. [http://sitesdatabase.cite.hku.hk/M2/case2/ES001/Index.asp?case\\_ID=ES001](http://sitesdatabase.cite.hku.hk/M2/case2/ES001/Index.asp?case_ID=ES001). Vegeu també CdS'A 2003, 28-37.

**Gràfic 1 ■ Diagrama de radar que mostra la puntuació sobre innovació d'un cas de centre català en les sis dimensions d'innovació**



A més, el professorat no treballava sol, sinó amb professorat d'altres tres escoles. També va canviar el paper de l'aprenent: ara tenien un paper molt més central en tot el procés d'aprenentatge. L'avaluació també va canviar: s'avaluava l'alumnat segons el que era capaç de dir de la recerca i de com li havia anat el procés d'aprenentatge, si era capaç de col·laborar amb altres, si era capaç de comunicar-se correctament amb els membres de l'equip durant el procés de recerca i amb altres persones després per explicar-los els resultats. L'aprenentatge no va estar només dirigit a allò que passava dins d'una aula, sinó també a un àmbit més ampli. L'ús sofisticat de la tecnologia va ser un element important, però no va ser el principal motiu pel qual el cas es va considerar innovador.

D'entre les sis dimensions d'innovació, el paper del professorat podria dir-se que és la més important, ja que és el professorat qui dirigeix els diversos elements dins d'una



aula. Tot i això, el **gràfic núm. 1** resalta el fet que fins i tot si el professorat ha prestat la deguda atenció al seu paper canviant, encara es pot millorar la pràctica. Aquesta visió multidimensional de la innovació ajudarà el professorat a prestar atenció a les sis dimensions d'innovació en la seva planificació i implementació curricular.

## SITES 2006: pedagogia i ús de les TIC

### ■ Sobre SITES 2006

SITES 2006 és l'últim mòdul de l'estudi SITES. Es va dissenyar com una investigació sobre centres i professorat per examinar els tipus de pràctiques pedagògiques adoptades en els diferents països i l'ús de les TIC. En concret, l'objectiu era esbrinar fins a quin punt les característiques de les pràctiques pedagògiques d'innovació que fan servir tecnologia trobades a SITES M2 podien donar-se també en classes agafades de manera aleatòria. L'estudi se centrava en el paper de les TIC en l'ensenyament i l'aprenentatge a les classes de matemàtiques i de ciències. Examinava l'abast amb què les pràctiques pedagògiques considerades propícies per al desenvolupament de les "habilitats del segle XXI" hi eren presents, en comparació amb les tradicionalment importants. Les "habilitats del segle XXI" es van definir com la capacitat de dedicar-se a un aprenentatge al llarg de la vida (entès com a recerca autodirigida i col·laborativa) i la capacitat de relacionar-se (comunicació i col·laboració amb experts i professionals de tot el món). SITES 2006 també va examinar l'ús que el professorat i l'alumnat feien de les TIC i si aquest ús contribuïa de manera diferenciadora en les activitats d'aprenentatge dirigides al desenvolupament de les habilitats del segle XXI. Les anàlisis també es van realitzar per identificar les condicions a nivell de sistema educatiu, de centre i de professorat, relacionades amb les diferents pràctiques pedagògiques i les diferents maneres d'usar les TIC en l'ensenyament i l'aprenentatge.

En SITES 2006 hi participen 22 sistemes educatius, quinze dels quals també havien participat en el SITES M2

L'estudi recull informació dels directors i directores i de la coordinació de TIC d'aproximadament 9.000 centres i de més de 35.000 professors i professores de matemàtiques i ciències, en vint-i-dos sistemes educatius.<sup>4</sup> Els coordinadors de recerca nacionals d'aquests sistemes també van proporcionar informació sobre les polítiques d'educació i d'ús de les TIC mitjançant un qüestionari. Quinze d'aquests sistemes també havien participat en el SITES M1.

4. Vegeu la taula núm. 2 de l'article anterior (pàg. 12).

Per tant, es pot elaborar una anàlisi de tendències sobre una sèrie d'indicadors, possibilitant d'aquesta manera als investigadors examinar si hi ha evidència de canvis en la pedagogia i en l'ús de les TIC des del 1998. L'estudi proporciona: (i) comparacions internacionals de diversos indicadors, (ii) recomanacions de política educativa sobre les TIC i (iii) una anàlisi en profunditat de la manera com les TIC afecten els processos d'ensenyament i d'aprenentatge.

L'estudi va començar l'octubre de 2004 i el procés de recollida de les dades va finalitzar a finals de 2006. L'informe internacional final s'ha publicat el 2008.<sup>5</sup>

### ■ Polítiques educatives a nivell de sistema sobre l'ús de les TIC

Vint dels vint-i-dos sistemes educatius han informat que tenen polítiques educatives de TIC a nivell de sistema, encara que varien molt de l'un a l'altre. Molts sistemes educatius no tenen polítiques actives i centralitzades sobre el desenvolupament professional del professorat en relació amb l'ús de les TIC o de les noves pedagogies. D'altra banda, la majoria de sistemes han augmentat, com a mínim, la despesa en TIC durant els últims cinc anys i es detecta algun nivell de finançament governamental per a la provisió de programari i maquinari en gairebé tots els sistemes.

Entre el relatiu petit nombre de sistemes educatius que participen en l'estudi, sembla que com més centralitzat és el sistema (en termes de control del finançament i del currículum), més probabilitat hi ha que tingui o bé un programa oficial per a tot el sistema sobre habilitats TIC, o bé una política sobre el desenvolupament de les habilitats del segle XXI o ambdues coses alhora.

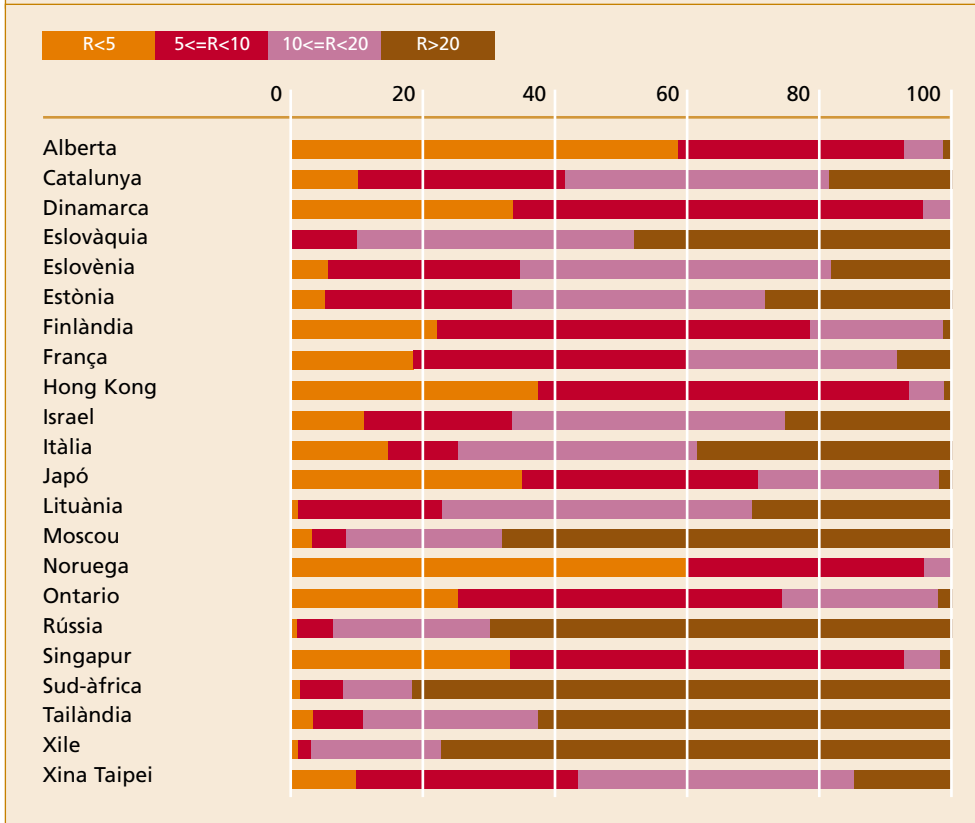
La majoria de sistemes educatius han augmentat la despesa TIC en els últims cinc anys

### ■ Condicions a nivell de centre per a l'ús de les TIC

En tots els sistemes que han participat tant a SITES M1 com a SITES 2006, hi ha hagut grans millores en l'accés a la informàtica i a Internet des del 1998. Tret de Sud-àfrica, tots els sistemes que hi van participar van informar que disposaven d'accés a ordinadors i a Internet per donar suport a l'ensenyament i a l'aprenentatge. En canvi, hi ha grans diferències en relació amb la infraestructura TIC disponible als centres educatius (vegeu el **gràfic núm. 2**).

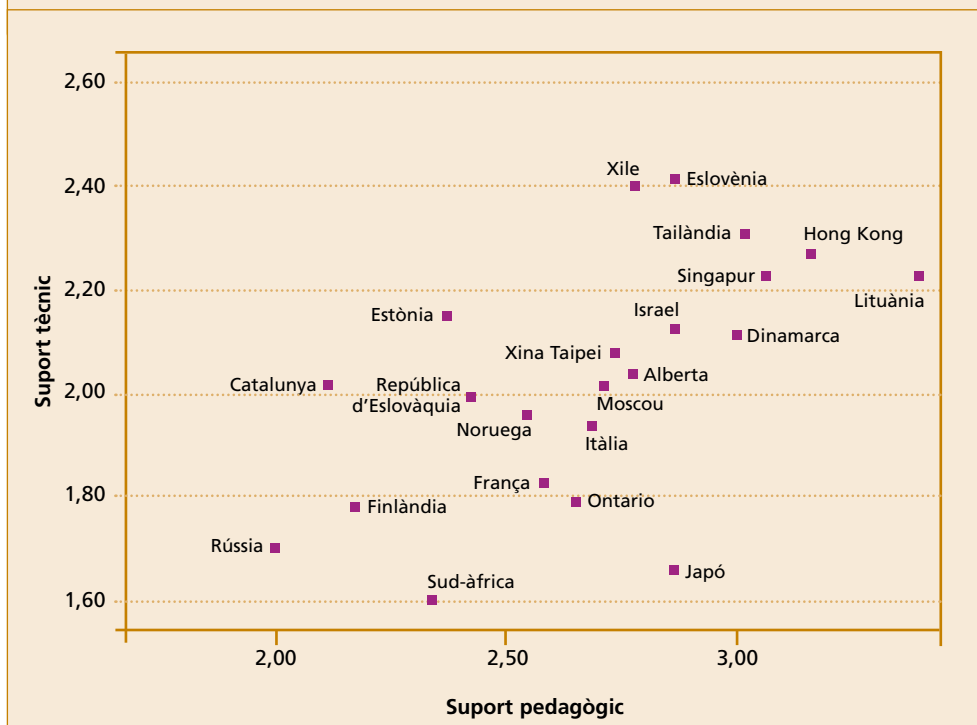
5. Vegeu l'apartat de Revista de llibres.

**Gràfic 2 ■ Percentatges de centres dels sistemes educatius participants a SITES segons la ràtio neta alumnes-ordinadors agrupada per intervals**



També hi ha una gran variació en relació amb el suport tècnic i pedagògic disponible per a les diverses activitats d'aprenentatge de l'alumnat, així com respecte de la prioritat relativa atorgada a aquests dos tipus de suport (vegeu el **gràfic núm. 3**). Alguns sistemes van obtenir puntuacions molt altes a nivell de mitjans de suport tècnic disponible i molt baixes en suport pedagògic, i a l'inrevés, la qual cosa indica que hi ha diferents prioritats estratègiques en marxa en els diversos països.

**Gràfic 3 ■ Diagrama de dispersió dels nivells mitjans de suport pedagògic respecte al suport tècnic disponible, segons els directors i directores**



En la majoria de sistemes educatius, gairebé cap o només una minoria de centres demanava professorat format en una diversitat d'àrees relacionades amb la nova pedagogia i les TIC. També és substancialment diferent la disponibilitat de cursos de formació en tots els sistemes educatius. En total, un nombre important de directors i directores van percebre una necessitat més gran d'adquisició de competències que els permetés desenvolupar una percepció pedagògica comuna entre el seu professorat. En canvi, en altres aspectes, les diferències entre els sistemes educatius van ser bastant remarcables.

En molt pocs sistemes educatius s'ha dut a terme en el 80% o més de centres una reassignació de la càrrega de treball del professorat per permetre una planificació col·laborativa. La reassignació va ser considerablement

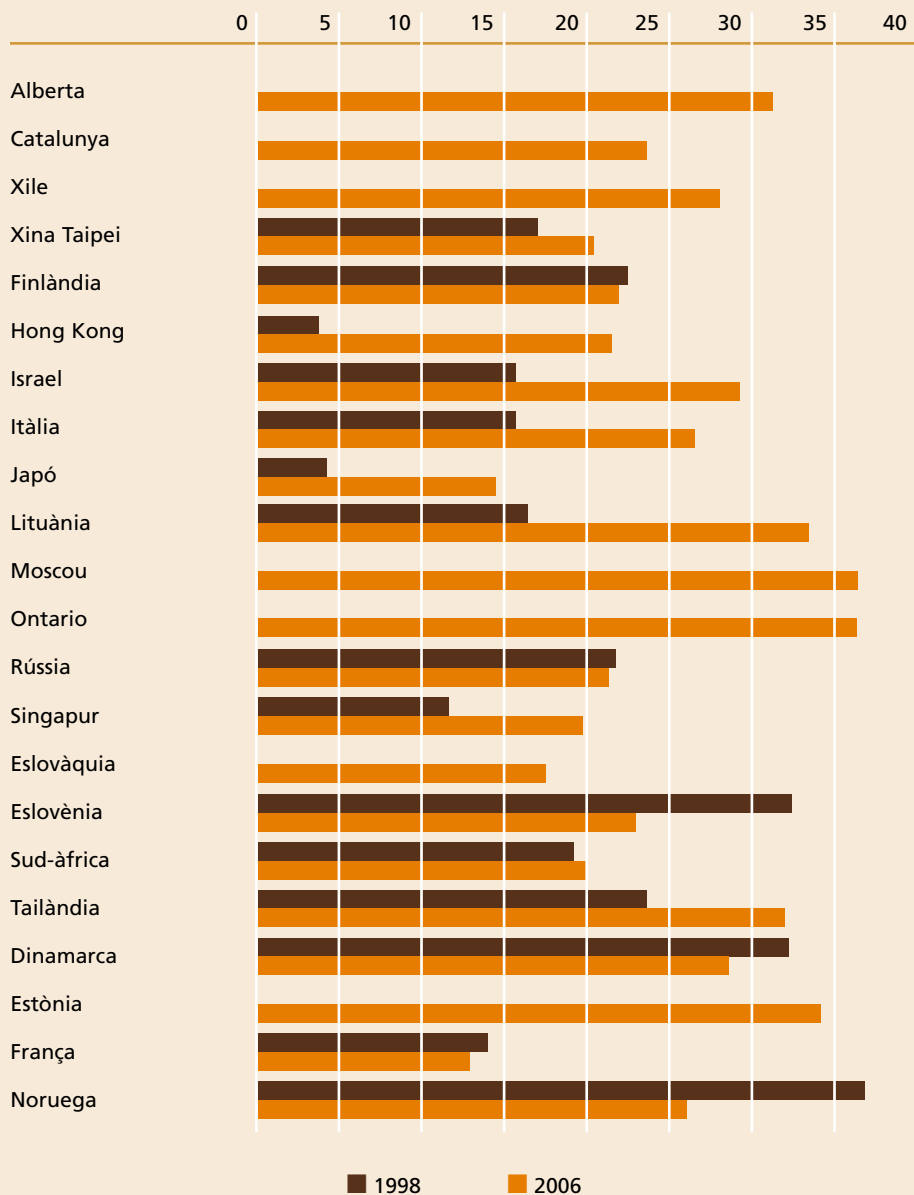
En molt pocs sistemes educatius s'ha dut a terme a la majoria de centres una reassignació de la càrrega de treball del professorat per permetre una planificació col·laborativa

menys evident en la resta de sistemes. La implementació d'esquemes d'incentius per animar el professorat a usar les TIC en les seves classes es duia a terme en alguns sistemes educatius, encara que escassament en d'altres.

### ■ Visió i percepció del lideratge al centre educatiu

En la majoria dels 15 sistemes que van participar tant al SITES M1 com al SITES 2006, va haver-hi un augment general en les pràctiques pedagògiques que implicaven la gestió d'informació (cerca d'informació, processament de dades i presentació de la informació). En el qüestionari dels directors/es de SITES 2006 es va repetir la pregunta de l'enquesta abans esmentada sobre la pedagogia emergent per tal d'examinar els canvis, si n'hi havia, que s'havien produït entre el 1998 i el 2006. Tal i com es pot veure al **gràfic núm. 4**, en els sistemes que tenen polítiques explícites relatives a les habilitats del segle XXI, s'observa un "efecte pèndol" entre els països que van participar en ambdós estudis. Noruega, Dinamarca i Eslovènia van ser els països europeus que van manifestar més presència de pedagogia emergent el 1998 i tots ells van tenir percentatges molt menors el 2006 (Pelgrum 2008, p. 111). D'altra banda, hi ha hagut increments bastant grans en la presència percebuda de pedagogies d'aprenentatge al llarg de la vida en alguns sistemes que van declarar una presència mitjana el 1998, com ara els sistemes asiàtics de Hong Kong, Singapur i Xina Taipei, els quals han experimentat un augment de la presència de la pedagogia emergent.

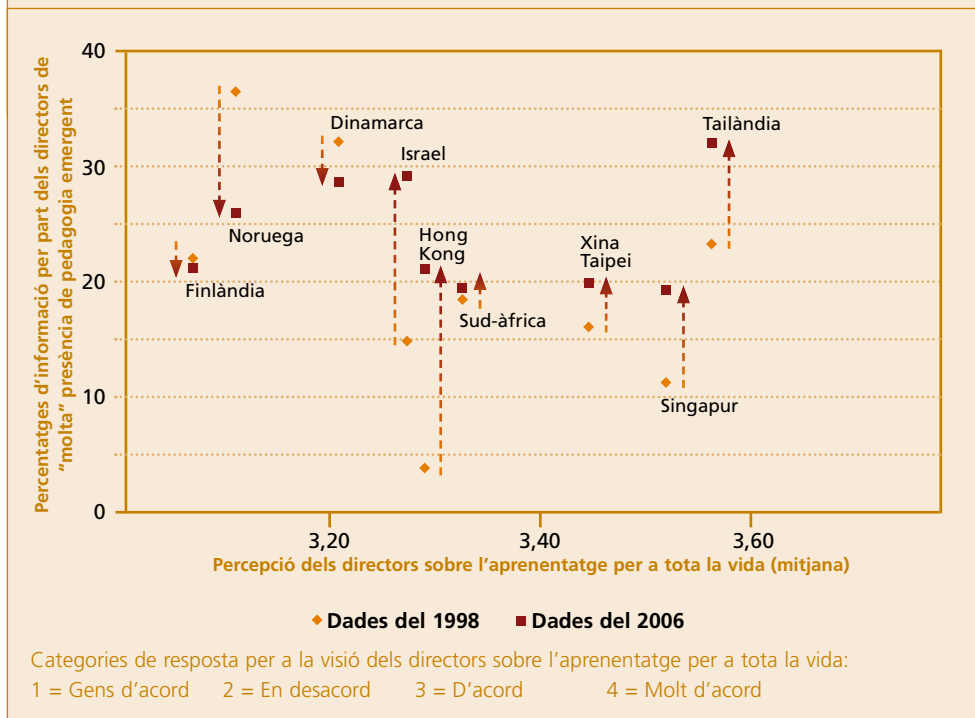
**Gràfic 4 ■ Percentatges dels directors/es calculats sobre un conjunt d'elements que indiquen "molta" presència de pedagogia emergent en SITES M1 (1998) i SITES 2006**



Font: Pelgrum 2008, p. 111.

Els resultats de SITES 2006 també mostren que els directors/es dels sistemes que tenien més experiència en l'ús de les TIC a les escoles van expressar una menor inclinació a l'ús de les TIC en les pedagogies de l'aprenentatge al llarg de la vida, en comparació amb els directors/es dels sistemes amb una història més curta en l'ús de les TIC, com ara els països en desenvolupament. No queda clar si hi ha hagut algun canvi a nivell de política educativa que pugui haver contribuït als canvis en la percepció dels directors i directores en aquest període de vuit anys. El **gràfic núm. 5** mostra la relació que hi ha entre els canvis en la presència percebuda de la pedagogia emergent i les mitjanes de l'aprenentatge al llarg de la vida segons la percepció dels directors, tal i com es diu que s'esdevé en els sistemes educatius que tenen polítiques explícites de foment del desenvolupament de les habilitats del segle XXI. El que queda clar amb el **gràfic núm. 5** és que mentre que la diferència entre sistemes en la mitjana de l'indicador de la presència d'una pedagogia de l'aprenentatge al llarg de la vida és relativament petita el 2006, la variació de la mitjana a nivell de sistema segons la percepció dels directors d'aquest aprenentatge és molt gran (vegeu l'eix horitzontal). A més, podem veure que en els sistemes que tenen mitjanes altes en l'aprenentatge durador segons la percepció del director (a la part dreta del gràfic), aquestes mitjanes han augmentat des del 1998, mentre que en els sistemes amb mitjanes baixes en l'aprenentatge al llarg de la vida segons la percepció dels directors, la presència de l'aprenentatge al llarg de la vida ha baixat o no s'ha modificat. En el cas de Finlàndia, la percepció dels directors de l'aprenentatge al llarg de la vida és la menor dels vint-i-dos sistemes participants i els directors han constatat la menor presència de pedagogia emergent de tots els sistemes de l'Europa occidental, tret de França, que no disposa d'una política de promoció de les habilitats del segle XXI. Aparentment, els canvis observats en el nivell declarat de presència de pedagogia emergent des de 1998 tenen relació amb la mitjana de l'aprenentatge al llarg de la vida als centres segons la percepció dels directors. Si la presència percebuda pels directors d'una pedagogia d'aquest tipus d'aprenentatge mostrada al **gràfic núm. 5** reflecteix el que passa realment a les aules, aquests resultats serien una indicació del fet que la pràctica es queda enrere de la percepció a nivell de centre educatiu.

**Gràfic 5 ■ Relació entre els canvis en la presència de la pedagogia emergent (de 1998 a 2006) i la presència de la percepció de l'aprenentatge al llarg de la vida, segons les informacions dels directors/es dels sistemes educatius amb una política explícita sobre habilitats del segle XXI**

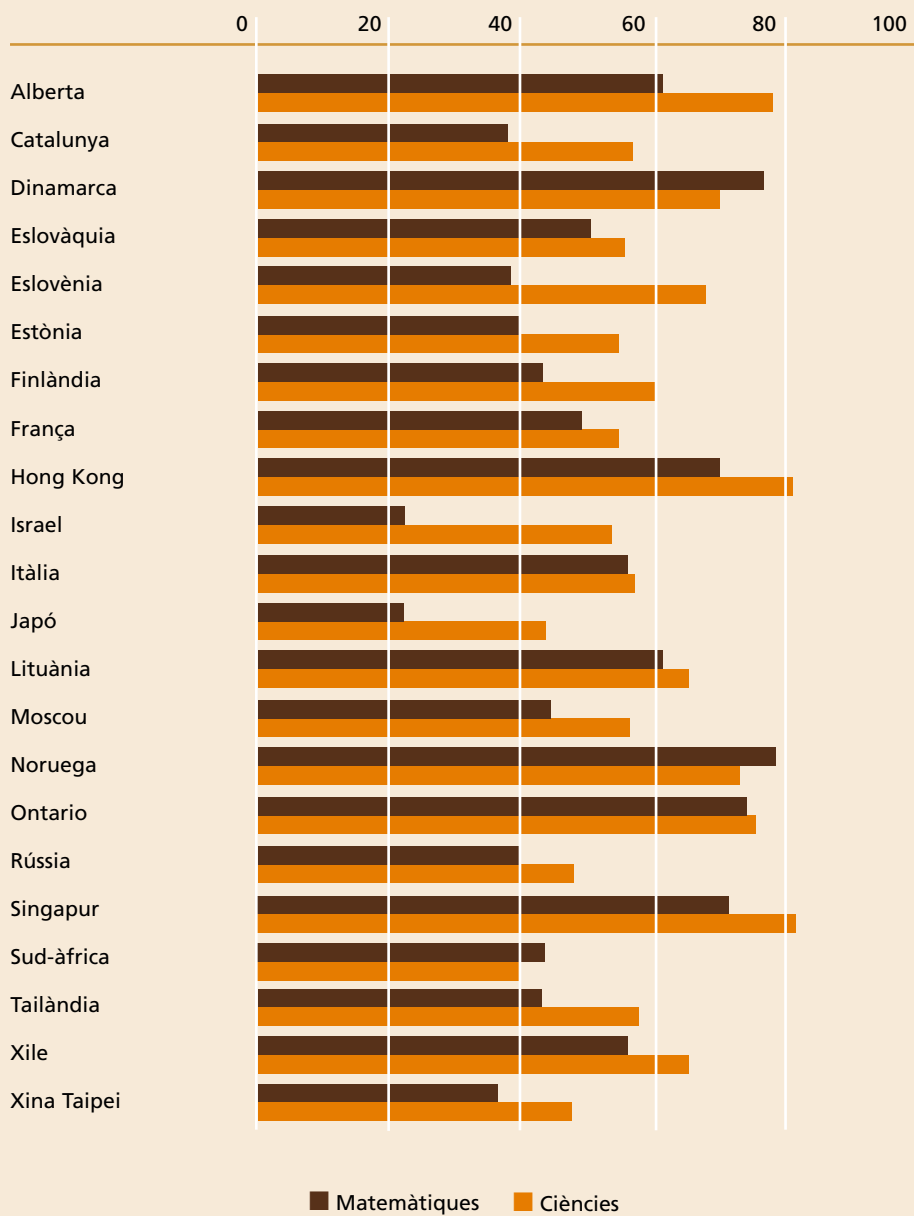


### ■ L'ús de les TIC a les classes de matemàtiques i de ciències

El **gràfic núm. 6** mostra el percentatge de professorat de matemàtiques i de ciències de grau vuit (equivalent al segon curs d'ESO) que han indicat que han fet servir les TIC en un grup-classe seleccionat de manera aleatòria. Aquests resultats mostren que menys de la meitat del professorat de matemàtiques i de ciències en 12 i 4 sistemes, respectivament, ha informat que ha fet servir les TIC amb la seva classe. En general, en la majoria de sistemes l'ús de les TIC va ser més freqüent entre el professorat de ciències que entre el professorat de matemàtiques. D'altra banda, l'abast de l'adopció de les TIC pel professorat és molt diferent segons els sistemes, i va des de menys del 20% a més del 80%.



**Gràfic 6 ■ Percentatges de professorat de matemàtiques i de ciències que ha manifestat haver fet ús de les TIC en les activitats de la pràctica docent i d'aprenentatge**



Si comparem els **gràfics núm. 2 i núm. 6**, observem que no hi ha una correlació evident entre el nivell d'accés a les TIC (ràtio alumnes-ordinador) i el percentatge de professorat que manifesta haver fet servir les TIC a la seva feina. És digne d'esment que en alguns països, com Israel i el Japó, hi ha grans diferències en l'abast de l'adopció de les TIC per part de professorat de matemàtiques i de ciències dins del mateix conjunt de centres. Atès que les dues poblacions de professorat van ser examinades aleatòriament dins de la mateixa mostra d'escoles del mateix país, aquests resultats també indiquen que l'abast de l'ús de les TIC no només depèn de les polítiques a nivell de sistema educatiu, que influeixen en els factors a nivell de centre, sinó que també depèn de les polítiques de currículum nacionals.

En la majoria de sistemes educatius, l'ús de les TIC va ser més freqüent entre el professorat de ciències que entre el professorat de matemàtiques

### ■ Orientacions de la pràctica pedagògica i ús de les TIC a les classes de matemàtiques i de ciències

El qüestionari del professorat va ser dissenyat per proporcionar indicadors per a les orientacions de la seva pràctica pedagògica que, en línies generals, es van categoritzar com a orientacions *tradicionalment importants* i orientacions *del segle XXI*. Les primeres es refereixen a les pràctiques característiques de les classes en la societat industrial, com ara quan el professorat dóna la formació i l'alumnat respon a proves i exàmens. En canvi, les segones són pràctiques que es consideren bones per al desenvolupament dels resultats d'aprenentatges importants per a la societat del coneixement, com ara iniciar un aprenentatge autònom, una recerca i una comunicació col·laboratives mitjançant l'ús de la tecnologia digital adequada. L'orientació pedagògica del segle XXI es pot distribuir de manera més acurada en dues àrees de consideració. La primera és l'**aprenentatge al llarg de la vida**, que inclou l'ús de més activitats orientades a la col·laboració, la recerca i la producció, així com estratègies dissenyades per ser conscients de les diferències individuals, com ara l'obtenció de les ajudes necessàries. La segona és la **connectivitat**, que fa referència a les activitats en les quals l'alumnat col·labora i/o aprèn dels col·legues i experts externs a crear productes i publicar resultats.

Per fer possible una comprensió més global de les pràctiques pedagògiques del professorat, el qüestionari del professorat es va elaborar per proporcionar tres sèries d'indicadors principals de les orientacions pedagògiques —dels objectius pedagògics, de les pràctiques del professorat i de les pràctiques de l'alumnat— i dues sèries d'indicadors principals per a la pràctica del professorat fent ús de les TIC i la pràctica de l'alumnat fent ús de les TIC. També es va recollir informació sobre aspectes específics de les

situacions d'ensenyament i aprenentatge, incloent-hi els mètodes d'organització de les activitats d'ensenyament i aprenentatge, els tipus de recursos d'aprenentatge utilitzats, els mètodes d'avaluació adoptats i l'ús de les TIC per part del professorat en diverses situacions pedagògiques.

En general, l'orientació pedagògica tradicional és la que va tenir una puntuació mitjana més alta en el qüestionari del professorat en els sistemes educatius participants

Una comparació de les puntuacions de les tres orientacions —la tradicional, la de l'aprenentatge al llarg de la vida i la de la connectivitat— va revelar que, en general, en els sistemes participants, l'orientació tradicional va tenir la puntuació mitjana més alta, mentre que l'orientació a la connectivitat va obtenir la més baixa. Aquest resultat es correspon amb el fet que els directors i directores dels centres participants també van atorgar la menor puntuació de prioritat als objectius relacionats amb la connectivitat, malgrat que tant l'aprenentatge al llarg de la vida com la connectivitat siguin aspectes importants de les pràctiques pedagògiques del segle XXI.

A tot el món, el professorat encara utilitza principalment enfocaments tradicionals en la pràctica docent. Les seves aspiracions per aconseguir un aprenentatge al llarg de la vida i uns objectius curriculars relacionats amb la connectivitat generalment van ser més grans d'allò que s'ha detectat mitjançant les activitats d'ensenyament i aprenentatge sobre les quals van informar. En la majoria de sistemes educatius (com en el de Catalunya, el de Finlàndia i el d'Israel) va haver-hi una orientació per al segle XXI més forta en les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge que fan servir les TIC, en comparació amb les pràctiques pedagògiques en general. No obstant això, només l'adopció de les TIC no determina l'orientació pedagògica, tal i com s'evidencia amb l'observació de diversos sistemes, com els de Hong Kong i de Xina Taipei, que tot i fer servir les TIC mostren una orientació tradicional més forta.

Només l'adopció de les TIC no determina que se'n faci un ús pedagògic: Hong Kong i Xina Taipei fan servir les TIC, però mostren una orientació pedagògica tradicional forta

### ■ Impactes observats de l'ús de les TIC

Les percepcions del professorat dels impactes de l'ús de les TIC sobre ells mateixos i sobre l'alumnat van ser, en general, positives i es va considerar que els nivells mitjans dels impactes negatius eren relativament baixos. Els impactes més importants de l'ús de

les TIC segons el que va percebre el professorat de ciències i de matemàtiques van ser la millora de les habilitats de TIC del professorat i de l'alumnat i la millora de la pràctica docent. També es va informar de l'augment dels impactes sobre l'alumnat en l'àrea de les habilitats del segle XXI, com ara les habilitats de recerca i col·laboració, i de la seva capacitat per treballar de manera autònoma al seu ritme, encara que l'abast d'aquests impactes varia considerablement segons els sistemes educatius. En les informacions del professorat sobre les seves experiències satisfactòries utilitzant les TIC a la seva feina, domina un augment de la motivació i els guanys de les habilitats del segle XXI. Més de la meitat del professorat va mencionar, en els contextos d'aquests exemples, que s'havia produït un augment de la col·laboració entre l'alumnat, un augment de la qualitat de la formació i de la preparació, un augment de l'adaptació de la seva pràctica docent a cada alumne/a i un augment de la seguretat en si mateixos. No obstant això, alguns professors i professores van remarcar els problemes de l'augment de divisió digital entre l'alumnat. Prop del 35% del professorat de matemàtiques i de ciències va informar d'un augment de la diferència del nivell d'assoliment de resultats entre l'alumnat. A més, més de la meitat del professorat va informar també de l'augment del temps que els calia per preparar la classe.

L'ús de les TIC millora la pràctica docent, la motivació del professorat, la col·laboració entre l'alumnat, etc.

L'ús de les TIC augmenta la divisió digital entre l'alumnat i el temps dedicat a la preparació de les classes

### ■ Característiques del professorat, la pedagogia i l'ús de les TIC

No s'ha trobat un patró consistent en els diferents sistemes educatius respecte a l'edat i el sexe del professorat i l'ús de les TIC. L'examen dels resultats en cadascun dels sistemes mostra que, en general, unes qualificacions acadèmiques més altes es corresponen amb una probabilitat més alta d'ús de les TIC per part del professorat. La competència pedagògica en les TIC resulta el predictor més fort entre les diverses característiques formatives perquè el professorat faci servir les TIC en la seva pràctica docent.

Tal i com s'ha esmentat abans, el professorat que va informar de l'adopció més freqüent de les pràctiques orientades al segle XXI també va registrar uns nivells més alts de guanys en l'aprenentatge de l'alumnat en aspectes que són especialment importants per a la societat del coneixement. Per tant, hi ha una evidència preliminar que les polítiques de reforma educativa adoptades en molts països en paral·lel a les polítiques sobre les TIC en l'educació que promouen la col·laboració i els enfocaments centrats

en l'alumnat i en la recerca per a la formació i l'aprenentatge, implementades de manera efectiva, contribueixen a l'augment dels èxits de l'alumnat relatius als resultats de l'aprenentatge del segle XXI.

Promoure  
la col·laboració  
i centrar l'aprenentatge  
en l'alumnat contribueix  
a l'augment dels èxits  
de l'alumnat

### ■ Condicions del centre educatiu, la pedagogia i l'ús de les TIC

SITES va constatar que els obstacles més importants per a l'ús de les TIC a l'aula tenien més relació amb el centre (suport) que no pas amb l'alumnat. D'altra banda, el suport, tal i com l'entén el professorat, va aparèixer com un dels predictors més positius de l'adopció pedagògica de les TIC per part del professorat, un fet que indica que és més probable que el professorat utilitzi les TIC en la seva pràctica docent si sent que rep suport (tècnic i administratiu) per part dels centres. S'observa que la presa de decisions compartida, seguida de la col·laboració professional, també són predictors positius de l'ús pedagògic de les TIC.

Algunes recerques sobre els factors a nivell de centre que influeixen en l'ús de les TIC per part del professorat, en especial quan s'utilitzen com a suport del desenvolupament de les habilitats del segle XXI, han remarcat que els factors positius que hi contribueixen d'una manera més important són (i) la percepció sobre l'ús de les TIC del director/a com a ajut per a un aprenentatge durador, (ii) el suport tècnic per a l'ús de les TIC i (iii) la prioritat del director/a per al desenvolupament del lideratge. Aquest resultat indica que si el director o directora té una percepció forta sobre com i quan poden utilitzar-se les TIC com a suport d'una pedagogia d'aprenentatge al llarg de la vida, si al centre ja es disposa de suport tècnic per a l'ús de les TIC i si el director o directora dóna una relativa prioritat al desenvolupament del lideratge, el professorat del centre generalment mostrarà més orientació cap aquest aprenentatge en les seves pràctiques d'ús de les TIC, i a l'inrevés.

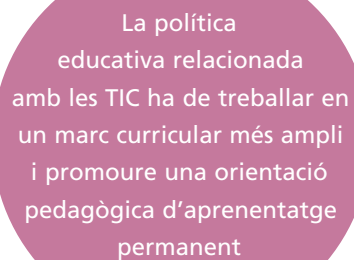
Dos dels  
factors positius  
que contribueixen a  
l'ús pedagògic de les TIC  
són el suport tècnic i la  
prioritat del director/a per  
al desenvolupament del  
lideratge

S'ha observat que el nivell de suport tècnic i pedagògic per a l'ús de les TIC en la pràctica docent contribueix de manera significativa a l'augment de l'ús de les TIC per part del professorat. En canvi, la ràtio alumnes-ordinador no té una relació significativa amb l'ús de les TIC per part del professorat. No obstant això, si la resta de factors a nivell escolar, com ara el lideratge i el suport, són constants, es comprova una millora en l'accés informàtic (és a dir, una ràtio menor alumnes-ordinador) que s'associa de manera important amb l'augment de l'ús de les TIC.

## ■ Implicacions dels resultats de SITES 2006 en les polítiques educatives relacionades amb les TIC

Les dades de SITES 2006 indiquen que si el desenvolupament dels resultats de l'alumnat del segle XXI és un important objectiu de la política de la integració de les TIC al currículum escolar, s'ha de donar prioritat al seu ús en les pràctiques pedagògiques orientades a un aprenentatge al llarg de la vida. La política educativa relacionada amb les TIC ha de treballar juntament amb un marc curricular més ampli i amb una política educativa general que promogui una orientació pedagògica d'aprenentatge permanent per garantir que l'ús de les TIC doni lloc al desenvolupament de les desitjades habilitats del segle XXI en l'alumnat.

Les polítiques que adoptin un enfocament equilibrat i holístic per al desenvolupament del lideratge, el desenvolupament professional, el suport pedagògic i tècnic en l'ús de les TIC i que millorin la infraestructura de les TIC als centres funcionaran millor que si se centren en una o dues àrees estratègiques. Haurà d'adoptar-se un enfocament equilibrat, independentment del temps que el centre porti treballant amb les TIC. No hi ha cap evidència que hi hagi d'haver un èmfasi estratègic diferent per als països que es troben en etapes diferents en l'adopció de les TIC als centres educatius.



La política educativa relacionada amb les TIC ha de treballar en un marc curricular més ampli i promoure una orientació pedagògica d'aprenentatge permanent

## Referències bibliogràfiques

- ANDERSON, R.; HAIDER, G.; PELGRUM, W.; WANATABE, R. (1997). *Second Information Technology in Education Study: Revised Proposal to the IEA General Assembly 1997*. Amsterdam: IEA.
- CHICHILNISKY, G. (1998). «The knowledge revolution», *The Journal of International Trade & Economic Development*, n. 7(1), p. 39-54.
- CSD'A (2003). *Tecnologia, innovació, canvi educatiu. Experiències innovadores a Catalunya. SITES M2*. Barcelona: Departament d'Ensenyament, Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu.
- DRUCKER, P. F. (1993). *Post-capitalist society*. New York: HarperBusiness.
- KOZMA, R. (ed.). (2003). *Technology, Innovation and Educational Change: A Global Perspective*. Eugene, OR: ISTE.
- KOZMA, R.; MCGHEE, R. (2003). «ICT and Innovative Classroom Practices», en R. KOZMA; J. VOOGT; W. PELGRUM; R. OWSTON; R. MCGHEE; R. JONES; R. ANDERSON (eds.), *Technology, Innovation and Educational Change: A Global Perspective*. Eugene, OR: ISTE.
- LAW, N. (2003). «Innovative Classroom Practices and the Teacher of the Future», en C. DOWLING i K. W. LAI (eds.), *Information and Communication Technology and the Teacher of the Future*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 171-182.
- LAW, N. (2008). «In Search of Explanations», en N. LAW; W. J. PELGRUM; T. PLOMP (eds.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the SITES 2006 Study*. Hong Kong: CERC, University of Hong Kong and Springer, p. 251-262.
- LAW, N.; CHOW, A. (2008). «Pedagogical orientations in mathematics and science and the use of ICT», en N. LAW; W. J. PELGRUM; T. PLOMP (eds.), *Pedagogy and ICT in schools around the world: findings from the SITES 2006 study*. Hong Kong: CERC and Springer, p. 121-179.
- PELGRUM (2008). «School Practices and Conditions for Pedagogy», en N. LAW; W. J. PELGRUM; T. PLOMP (eds.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the SITES 2006 Study*. Hong Kong: CERC, University of Hong Kong and Springer, p. 67-120.
- PELGRUM, W. J.; ANDERSON, R. E. (1999). *ICT and the emerging paradigm for life long learning: A worldwide educational assessment of infrastructure, goals and practices*. Amsterdam: IEA/University of Twente OCTO.
- PELGRUM, W.; LAW, N. (2003). *ICT in education around the world: trends, problems and prospects*. Paris: UNESCO: International Institute for Educational Planning.
- SCHWARTZ, P.; KELLY, E.; BOYER, N. (1999). «The emerging global knowledge economy», *The Future of the Global Economy: Towards a Long Boom*, p. 77-113.