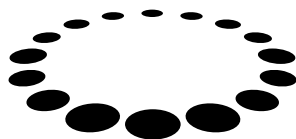


DEBATS
D'EDUCACIÓ

www.debats.cat

**Les TIC i la transformació
de l'educació en l'economia
del coneixement**

Robert B. Kozma



DEBATS D'EDUCACIÓ

Les TIC i la transformació de l'educació en l'economia del coneixement Robert B. Kozma

DEBATS D'EDUCACIÓ | 28

Una iniciativa de

Amb la col·laboració de



Text de la conferència de Robert B. Kozma l'Auditori MACBA de Barcelona el dia 18 d'octubre de 2012 en el marc dels Debats d'Educació.

El contingut es basa i actualitza dos articles previs de l'autor:

KOZMA, R. B. (2011). "A framework for ICT policies to transform education" [un marc per a les polítiques de TIC per transformar l'educació]. A: R. B. KOZMA (ed.), *Transforming Education: The Power of ICT Policies* (p. 19-36). París: UNESCO.

KOZMA, R. B. (2011). "The technological, economic, and social contexts for educational ICT policy". [Contextos tecnològic, econòmic i social per a la política educativa en TIC]. A: R. B. KOZMA (ed.), *Transforming Education: The Power of ICT Policies* (p. 3-18). París: UNESCO.

Tota la informació sobre el projecte Debats d'Educació des del seu inici (persones convidades, continguts, àudio i vídeo de les conferències i textos publicats) està disponible al web www.debats.cat.

Edició: Fundació Jaume Bofill
Provença, 324. 08037 Barcelona
Tel. 93 458 87 00
Fax 93 458 87 08
fbofill@fbofill.cat
www.fbofill.cat

Novembre 2012

Cura editorial: Neus Batlle
Disseny gràfic: Amador Garrell
Maquetació: Jordi Vives
Impressió: Rúbrica Editorial
Dipòsit legal: B-32.444-2012
ISBN: 978-84-940608-2-3

Índex

1. Introducció.....	5
2. L'impacte econòmic i social de la tecnologia	7
3. L'economia del coneixement	9
4. L'impacte de les TIC en l'educació	15
5. Implicacions del nou paradigma per a l'educació	16
6. Un marc conceptual: <i>L'escala del coneixement</i>	19
7. Conclusions	39
Bibliografia	41
Annex.....	47
Nota sobre l'autor	52

1. Introducció

Arreu del món, els països aspiren a tenir una economia del coneixement i defensen que l'ús de les TIC ajudarà a preparar els seus alumnes a fer front a aquests reptes. Creen polítiques, inicien programes i fan inversions enormes per tal d'augmentar la banda ampla de les seves xarxes i oferir l'accés a les TIC als seus alumnes.

Però què és l'economia del coneixement? Quines implicacions té per a la transformació de l'educació? I com pot contribuir l'ús de les TIC a les escoles a la transformació de l'educació i de l'economia en una economia del coneixement?

Aquesta introducció comença descrivint els principals canvis estructurals que s'estan donant en les economies de molts països, que fan que es passi de la manufactura de béns materials com a principal font de producció a la provisió de productes d'informació i serveis. Detalla els canvis en les estructures organitzatives empresarials i les formes de treballar que requereixen noves capacitats. Finalment, descriu els canvis socials que estan a la base de l'economia del coneixement. Tots aquests canvis es veuen fomentats per la generalització de les TIC.

La introducció també ofereix un marc conceptual —*l'escala del coneixement*— i descriu com l'estructura de l'educació i cadascun dels seus components —política, currículum, avaluació, preparació del professorat, pedagogia i organització de l'escola— s'adapten als requisits del context econòmic que impera.

Els governs d'arreu del món, han fet inversions enormes en informació educativa i tecnologies de la comunicació (TIC) amb l'esperança de transformar els seus sistemes educatius. S'han comprat milions d'ordinadors portàtils i s'han connectat centenars de milers d'aules a internet com a via per preparar els estudiants per a una economia global competitiva i

avançar en el desenvolupament social i econòmic. L'esperança radica en la idea que, mitjançant l'enriquiment de les escoles, el país avançarà cap a una economia de la informació o societat del coneixement. Per exemple, el pla de Portugal pel que fa a les TIC en l'educació diu «El camí cap a una societat del coneixement imposa un canvi en l'ensenyament i els mètodes d'aprenentatge tradicionals, així com una inversió en la disponibilitat d'eines, continguts i materials educatius adequats» (Ministeri d'Educació, Portugal, 2007, p. 12). El tercer pla mestre de Singapur per a les TIC en educació pretén «[...] transformar els entorns d'aprenentatge per als nostres estudiants i equipar-los amb les competències i disposicions crítiques per tenir èxit en una economia del coneixement»¹. La política finlandesa d'educació en tecnologia i política de l'educació es va desenvolupar «[...] en coordinació amb la visió nacional d'una societat de la informació»². A Austràlia, el Pla de treball per a l'ensenyament de l'era digital tenia com a objectiu «[...] assegurar que qualsevol institució de formació o d'educació a Austràlia està digitalment equipada, i que els estudiants estan formats per fer front als reptes del segle XXI» (p. 1)³. I als Estats Units, el Pla nacional d'educació en tecnologia afirma que «l'educació és la clau per al creixement econòmic i la prosperitat d'Amèrica, així com per a la nostra capacitat de competir en l'economia global» (Oficina de Tecnologia Educativa, Departament d'Educació, Estats Units, 2010, p. ix).

Però, què és una economia del coneixement o una societat de la informació? Quin rol tenen les noves tecnologies en el desenvolupament d'aquesta economia i d'aquesta societat? I de quines maneres podem utilitzar les TIC a les escoles per contribuir a la transformació de l'educació i dirigir-nos cap a una economia del coneixement?

1. <<http://www.moe.gov.sg/media/press/2008/08/moe-launches-third-master-plan.php>>

2. <<http://aictec.edu.au/wp-content/uploads/Teaching-For-The-Digital-Age-Workplan.pdf>>

3. <<http://e.finland.fi/netcomm/news/showarticle59ed.html?intNWSAID=41844>>

2. L'impacte econòmic i social de la tecnologia

Històricament, si ens remuntem com a mínim fins a la revolució industrial de la màquina de vapor del segle XVIII a Anglaterra, algunes tecnologies no només han millorat els processos dins del sector en què han estat introduïdes, sinó que han tingut un impacte transformador en tota l'economia i la societat (Freeman i Louca, 2001; Perez, 2002). Aquestes tecnologies eren transformadores perquè venien associades a un nou paradigma (Perez, 2002): un conjunt d'indústries interdependents i sinèrgiques, xarxes d'infraestructura, estructures organitzatives i pràctiques empresarials i socials que les recolzaven i que en depenien. Històricament, onades d'aquestes tecnologies —energia del vapor, energia elèctrica, producció en massa i, ara, ordinadors— van portar tant forces creatives com destructives, forces que van reestructurar l'economia i es van anar estenent a través de totes les institucions i pràctiques socials. El paradigma existent, ancorat a un conjunt diferent de tecnologies, no era capaç d'adaptar-se o aprofitar el potencial que oferien les noves tecnologies i, per tant, les noves tecnologies eren una força destructiva que treballava contra el paradigma en vigor. A la inversa, les noves possibilitats no es podien desenvolupar totalment fins que allò que permetia que existissin estigués en marxa i el sistema s'adaptés totalment al nou paradigma. A mesura que el nou paradigma emergia, s'anaven teixint tota una sèrie de negocis, arranjaments socials i pràctiques culturals. En aquest sentit, les noves tecnologies eren forces extremament creatives també. Amb el temps, les infraestructures, les indústries, les estructures i les pràctiques es van adaptar totalment a les possibilitats de les noves tecnologies. Aquestes estructures i pràctiques també van arrelar força en l'economia i la societat fins a convertir-se en la manera acceptada de fer i organitzar les coses. Així, cada canvi de paradigma venia de la mà de tot un conjunt

de principis que esdevenien la nova base “de sentit comú” per organitzar qualsevol activitat i estructurar qualsevol institució, ja fos el govern, els negocis, l’oci o l’educació.

La “destrucció creativa” que es dóna en les fases primerenques del canvi de paradigma poden ser violentes i doloroses, ja que les indústries, negocis, pràctiques i feines anteriors queden desplaçades o destruïdes. Es creen noves organitzacions, s’institueixen noves maneres d’interactuar i es necessiten noves capacitats, alhora que la desitjabilitat de les antigues comença a caure. Pot donar-se un trastorn i una desigualtat social significativa. La nova riquesa que s’acumula entre els innovadors sovint es veu més que contrarestatada per la pobresa que s’estén a l’altre extrem com a resultat de les forces negatives, i la desigualtat en el sí de la societat augmenta. L’anàlisi històrica de Perez afirma que, igual que les organitzacions, les pràctiques i la gent també es realineen, el nou paradigma força un salt enorme en la productivitat que modernitza i regenera pràcticament totes les activitats econòmiques. Aquest canvi pot crear noves indústries i nous llocs de treball, que difícilment es podien imaginar en un principi, i pot resultar en treball per a tothom i beneficis econòmics i socials a mesura que s’estén el nou sistema. Socialment, es comença a difondre un estil de vida nou dels innovadors cap a la resta, sovint en versions i variacions més populars.

3. L'economia del coneixement

Perez argumenta que el canvi més recent que s'ha donat és el pas del paradigma de la producció en massa a un paradigma basat en les TIC i la creació de coneixement. Això no vol dir que la manufactura, o fins i tot l'agricultura, ja no tinguin un paper en l'economia moderna, sinó que les TIC i la creació de coneixement han eclipsat la manufactura de béns com a factor de producció principal. Els països, les empreses i les persones poden diferir individualment en el grau o la manera en què poden o volen participar en aquest canvi i l'impacte que tindrà en ells. Però, igual que les revolucions tecnològiques prèvies, l'impacte destructiu i creatiu del canvi actual ha estat profund, tal i com documenten una sèrie d'estudis macro i microeconòmics.

En la banda macroeconòmica, cadascuna de les vint-i-cinc economies principals del món ha passat de la producció de béns a la provisió de serveis. En aquests països, els serveis representen o més del 50% del PIB, o bé són el sector més gran de l'economia (Kamarkar i Apte, 2007; Apte, Kamarkar i Nath, 2008). Però un canvi encara més significatiu en moltes economies ha estat el de la provisió de béns i serveis materials a la provisió d'informació i coneixement. Per exemple, als EUA, la producció de béns materials (com ara automòbils, productes químics i equipament industrial) i el lliurament de serveis materials (com ara el transport, la construcció o la venda al detall) representava gairebé el 54% de la producció econòmica l'any 1967. Al 1997, la producció de productes d'informació (com ara ordinadors, llibres, televisors i programaris) i la provisió de serveis d'informació (serveis financers, serveis de televisió, educació) representaven el 63% de la producció econòmica. Els serveis d'informació per sí sols van passar del 36% al 56% de l'economia durant aquest període. Aquest canvi ha creat noves indústries, empreses, productes, serveis i llocs de

treball, alguns d'ells inimaginables fa algunes dècades. Arreu, la gent utilitza eBay, Google i Yahoo! cada dia. Cap d'aquestes empreses existia fa quinze anys, i ara tenen un valor de mercat de més de 314.000 milions de dòlars.⁴ I pel que fa a l'empresa amb el mercat més ampli, Apple val per sí sola 648.000 milions de dòlars. La proliferació de productes i serveis d'informació és un fenomen que s'ha anomenat de vegades l'*economia de la informació* o l'*economia del coneixement*. L'economia del coneixement s'ha definit com una economia on la producció de béns i serveis informàtics domina la creació de riquesa i de llocs de treball (Cogburn i Adeya, 1999).

Tot i que la manufactura ha disminuït com a porció de l'economia en els països desenvolupats, ha augmentat de manera importantíssima a la Xina, Tailàndia, Malàisia i Indonèsia. La disponibilitat de feines de manufactura en aquests països ha permès que milions de persones sortissin de la més abjecta pobresa (Sachs, 2005, 2008). Alhora, el desenvolupament en aquests països ha creat problemes significatius relacionats amb la desigualtat econòmica, la urbanització, la contaminació i la degradació mediambiental.

Els estudis macroeconòmics s'han vist complementats per estudis microeconòmics als EUA (Stiroh, 2003), el Regne Unit (Borghans i Ter Weel, 2001; Dickerson i Green, 2004; Crespi i Pianta, 2008), el Canadà (Gera i Gu, 2004; Zoghi, Mohr i Meyer, 2007), França (Askenazy, Caroli i Marcus, 2002; Maurin i Thesmar, 2004), Finlàndia (Leiponen, 2005), el Japó (Nonaka i Takeuchi, 1995) i Suïssa (Arvanitis, 2005), que han trobat canvis paral·lels a nivell industrial o empresarial. En tots els estudis, les empreses altament productives s'han convertit en més horitzontals organitzativament, la presa de decisions es fa de manera més descentralitzada i participativa, la informació es comparteix àmpliament, els treballadors formen equips de projectes dins de les organitzacions, però també de manera transversal, i l'organització de la feina esdevé més flexible.

Aquests canvis en les estructures organitzatives, així com en les pràctiques, han estat possibles gràcies a l'aplicació de les TIC per a la comunicació, la distribució de la informació i la simulació dels processos empresarials. Però aquesta no era la situació inicialment. És important

4. Dades del valor de mercat el 13 de setembre de 2012.

subratllar que els primers estudis mostraven una relació insignificant, o fins i tot negativa, entre la implantació de la tecnologia i la productivitat, que es va batejar amb el terme *paradoxa de la productivitat* (Brynjolfsson, 1993). En retrospectiva, potser no és sorprenent que les noves tecnologies marquessin tan poca diferència en els seus inicis a les empreses, o fins i tot en les economies en general, si s'utilitzaven per fer el mateix que abans. De fet, un pot anticipar una reducció inicial de la productivitat mentre els treballadors aprenen a usar les noves tecnologies, com ara els fulls de càlcul o els processadors de textos, per realitzar tasques que eren rutinàries prèviament. En una recent revisió d'una recerca mundial, Brynjolfsson i Saunders (2010) van descobrir que, només quan les inversions en TIC es connectaven amb un conjunt de canvis complementaris en l'estructura organitzativa i en les pràctiques empresarials, s'obtenien guanys en la productivitat. De fet, un factor important en l'èxit de les empreses molt productives i innovadores és que l'ús de les TIC està associat amb un patró d'estructures organitzatives, pràctiques empresarials i capacitats dels treballadors que es reforcen mútuament i que treballen plegats com un sistema coherent (Pilat, 2004; Gera i Gu, 2004). Per exemple, un estudi de l'Oficina del Cens dels EUA (Black i Lynch, 2003) va descobrir augments significatius de productivitat a nivell d'empresa associats a canvis en les pràctiques empresarials que incloïen un canvi de disseny, reunions regulars de treballadors, equips autogestionats, millora de les capacitats dels treballadors i foment dels treballadors de primera línia a utilitzar els ordinadors. Al Canadà, Zohgi, Mohr i Meyer (2007) van trobar una forta relació positiva entre la distribució de la informació i la presa de decisions descentralitzada en la voluntat d'innovació de l'empresa. Murphy (2002) va trobar guanys de productivitat en l'ús de les TIC si anava acompanyat de canvis en els processos de producció (gestió de qualitat, producció ajustada, disseny empresarial), en els enfocaments de gestió (treball en equip, formació, flexibilitat laboral i compensació) i relacions externes (subcontractació, relacions amb els clients, creació de xarxes). En aquestes empreses, les TIC eren una palanca que fomentava canvis en l'organització i el comportament que alineaven les pràctiques d'aquestes empreses amb el nou paradigma de la tecnologia de la informació a nivell tecnològic, econòmic i social.

Els canvis en l'estructura organitzativa i les pràctiques empresarials, així com l'ús generalitzat de les TIC, han tingut com a resultat certs canvis en les capacitats necessàries dels treballadors i en les pràctiques de contractació d'aquestes empreses. Un estudi de l'Institut de Tecnologia de Massachusetts (Autor, Levy i Murnane, 2003) sobre les tasques en el lloc de treball va descobrir que des de principis de la dècada de 1970, les tasques cognitives i manuals rutinàries s'havien reduït en l'economia dels EUA, mentre que les tasques analítiques i interactives no rutinàries havien augmentat. Aquesta davallada va ser particularment pronunciada en les indústries que es van informatitzar ràpidament. L'estudi va trobar que, a mesura que una empresa introduïa les TIC, els ordinadors substituïen els treballadors que realitzaven tasques físiques i cognitives rutinàries, però complementaven aquells que realitzaven tasques no rutinàries de resolució de problemes. Atès que les tasques repetitives i predictibles ja estan automatitzades, la informàtica en el lloc de treball ha augmentat la demanda de tasques de resolució de problemes o de comunicació, com ara respondre a discrepàncies, millorar els processos de producció i coordinar i gestionar les activitats de tercers. L'efecte net és que les empreses als EUA i altres països desenvolupats (Ministeri d'Educació de Portugal, 2007; Comissió Europea, 2010) contracten treballadors amb més formació. En l'economia i la societat del segle XXI, la memorització de fets i la implementació de procediments senzills és menys important; allò crucial és la capacitat de respondre amb flexibilitat a problemes complexos, comunicar de manera eficaç, gestionar la informació, treballar en equip, utilitzar la tecnologia i produir coneixement, unes capacitats que s'han denominat *capacitats del segle XXI* (Partnership for the 21st Century Skills, 2005; Societat Internacional per a la Tecnologia en l'Educació [ISTE], 2007; Kozma, 2009; Trilling i Fadel, 2009; Comissió Europea, 2010).

La generalització de les TIC també ha tingut un impacte social significatiu. La gran disponibilitat d'ordinadors ha canviat la manera com la gent accedeix a la informació i la utilitza, com es comunica amb altres i crea coneixement nou i artefactes culturals. Els estudis a Amèrica del Nord i a Europa demostren que un gran nombre de persones utilitza internet regularment, i que ho fan per fer compres en línia, transaccions bancàries, participar en xats o missatgeria, baixar música o pel·lícules, jugar,

intercanviar correus electrònics i buscar informació. A Europa, el 82% dels adults entre 45 i 54 anys usa internet per al correu electrònic, i el 91% per trobar informació i serveis (Eurostat, 2009). Als EUA, segons Pew Internet and American Life Project (www.pewinternet.org), més de la meitat dels americans va a internet per trobar resposta als problemes més habituals sobre salut, impostos, formació laboral i serveis governamentals (Fallows, 2008). L'ús de les TIC és particularment prevalent entre els joves. A Europa, el 95% dels joves entre 16 i 24 anys utilitzen internet per trobar informació i serveis en línia, i el 84% l'utilitza per a activitats d'oci relacionades amb l'obtenció de contingut multimèdia (Eurostat, 2009). Al Regne Unit, el 49% dels infants entre 8 i 17 anys que utilitzen ordinadors tenen un perfil en línia; i el 59% utilitzen les xarxes socials per fer amics (Ofcom, 2008). Un estudi sobre els adolescents en línia als EUA va trobar que el 64%, principalment noies, participava com a mínim en una forma de creació de contingut digital (Lenhart, Madden, Macgill i Smith, 2007). De fet, la joventut d'avui està tan compromesa amb l'ús de la tecnologia que se l'ha batejat com *els estudiants del nou mil·lenni* (Pedro, 2006). Així mateix, l'ample impacte de les TIC en el món ha quedat capturat en termes com ara *societat de la informació o societat del coneixement*, termes que caracteritzen el canvi de paradigma associat amb la revolució de la tecnologia de la informació.

Els canvis globals que s'han donat en l'economia i la societat contemporànies han estat ben detallats i documentats (Friedman, 2006). Tanmateix, Perez (2002) ens ofereix un resum i un contrast particularment interessants entre els paradigmes tecnològics, econòmics i socials associats amb la revolució de la producció en massa i de la tecnologia de la informació. (Vegeu la taula de la pàgina següent.)

La principal distinció entre aquests dos paradigmes és el canvi de la producció d'objectes a la producció de coneixement. Hi ha un cert nombre de característiques que recolzen aquest paradigma. El segell del model de producció en massa és l'estandardització. L'estandardització de processos de producció i de resultats és necessària per mantenir la qualitat dels béns produïts, així com aconseguir economies d'escala que porten a guanys en la productivitat i beneficis. L'estandardització de processos i resultats es basa en una estructura organitzativa en la qual un petit nombre de persones prenen les decisions i gestionen els esforços directes d'un gran

Paradigma de la producció en massa	Paradigma de la tecnologia de la informació
Economies d'escala i mercats en massa Integració horitzontal Estandardització Especialització funcional/piràmides jeràrquiques Centralització Materials sintètics, intensitat energètica (basada en el petroli)	Segmentació de mercats/proliferació de nínxols Integració descentralitzada/estructures de xarxa Heterogeneïtat, diversitat, adaptabilitat Cooperació interna i externa/clústers Globalització, interacció entre allò local i allò global Coneixement com a capital/valor afegit intangible

nombre de treballadors altament qualificats, mitjanament qualificats o no qualificats. En contrast, el segell del paradigma de la tecnologia de la informació és la personalització. En lloc d'oferir un gran nombre de productes d'alta qualitat però idèntics al mercat en massa, el paradigma de la tecnologia de la informació ofereix serveis personalitzats que responen a les preferències i necessitats individuals. Per tant, l'estructura organitzativa canvia per poder prendre decisions més a prop del client i poder respondre a la diversitat i a les demandes de cada client. Els guanys de productivitat s'aconsegueixen augmentant les habilitats de la població activa i distribuint les operacions per tal d'abaixar els costos indirectes.

El paper de les TIC també és força diferent en cadascun d'aquests dos paradigmes. En el paradigma de la producció en massa, les tecnologies de la informació i comunicació primerenques —impremta, ràdio i televisió— s'utilitzen com a suport per a la disseminació de la informació des de les autoritats centralitzades i per augmentar el consum dels béns produïts. En el paradigma de la tecnologia de la informació, les TIC serveixen sobretot a la funció productiva, ja que cada vegada més gent té accés a la tecnologia multimèdia, a les capacitats de processar informació dels ordinadors i són capaços d'usar-les per crear nou coneixement. Aquestes capacitats permeten un mercat més basat en la personalització del productes i serveis que en l'estandardització i la producció en massa. Les xarxes s'utilitzen per accedir i compartir informació i totes dues permeten i reforcen les relacions de col·laboració que són característiques d'aquest nou paradigma.

4. L'impacte de les TIC en l'educació

Tot i que l'economia i gran part de la resta de la societat s'estan transformant arreu del món, l'educació triga a canviar i és molt similar a la de principis del segle xx. En contrast amb l'impacte enorme de les TIC en l'economia i la societat, l'ús de les TIC no és una característica central i quotidiana en gran part de les aules del món, fins i tot allà on els recursos tecnològics estan àmpliament disponibles, com ara en els països de l'OCDE. Una enquesta entre directors d'escola i professors de vint-i-set països europeus va mostrar que gairebé el 100% de les escoles tenen accés a ordinadors i el 96% tenen accés a internet (Empirica, 2006). Quasi el 100% del professorat arreu d'Europa ha utilitzat ordinadors i gairebé tots han utilitzat internet. No obstant això, l'ús més comú dels ordinadors per part dels professors és per preparar la lliçó; el 89% dels professors que van contestar l'enquesta deia que havien utilitzat l'ordinador amb aquesta finalitat en els dotze mesos anteriors a l'enquesta. I mentre que el 74% havia emprat l'ordinador a l'aula, el 63% afirmava que l'havia utilitzat com a suport per a les presentacions. Del professorat que va contestar, el 66% deia que havia fet utilitzar l'ordinador a classe als seus alumnes durant l'any anterior, però d'aquests, el 62% afirmava que l'havien utilitzat en menys del 25% de les seves lliçons.

En un estudi de Plomp i altres (2009), la resposta típica d'un professor de matemàtiques de 8è grau (equivalent a 2n d'ESO) sobre l'ús d'un ampli ventall d'aplicacions educatives per a TIC era entre "mai" i "algunes vegades", tant a Singapur com a Sud-àfrica. Les tres pràctiques pedagògiques més comunes en aquestes aules era que els alumnes emplenessin fulls de càlcul, treballassin al mateix ritme i seqüència i contestessin tests. Aquestes conclusions impliquen que els sistemes educatius encara han de traspassar un llindar significatiu pel que fa a l'ús de les TIC i, sense un canvi, és probable que les TIC tinguin un impacte mínim en alumnes i professors.

5. Implicacions del nou paradigma per a l'educació

El canvi d'un paradigma basat en la producció en massa i el consum de béns estandarditzats i en l'estructuració jeràrquica de l'empresa, del govern i de les institucions socials a un paradigma basat en la creació col·laborativa, personalitzada, en la distribució i en l'ús de nou coneixement per una població àmplia, diversa i distribuïda està creant una pressió enorme pel canvi en tots els components del sistema educatiu. Té implicacions profundes pel que fa a què s'ensenya, com s'ensenya, com s'examinen els alumnes i com s'estructuren les escoles. I té implicacions significatives en com les escoles, els professors, els alumnes, els pares i els ciutadans en general utilitzen les TIC per a l'educació.

En el paradigma de la producció en massa, només una petita elit necessita tenir les capacitats d'alt nivell necessàries per gestionar el sistema de producció, mentre que la gran majoria dels treballadors i consumidors només necessiten un nivell relativament baix d'educació per poder seguir els procediments estàndards de producció. No obstant això, quan el coneixement és el factor productiu clau i els productes i serveis han de respondre a una varietat de necessitats personalitzades, es necessita que molta més gent tingui un nivell educatiu alt i capacitats diverses, ja que seran usuaris sofisticats de la informació i, alhora, estaran implicats en el procés de creació de coneixement. De la mateixa manera, si el grup que participa en els processos i institucions governamentals i cíviques és més gran i divers, es requereix un nivell més alt de coneixement i capacitats. Les implicacions per al tipus i la quantitat de tecnologia usada també són importants. Mentre que la majoria de la gent, en el paradigma de producció en massa, utilitzava les TIC bàsicament per consumir informació preempaquetada, en el paradigma de la tecnologia de la informació una base àmplia de la població ha de tenir capacitats suficients per implicar-

se productivament en l'ús de les TIC per tal de crear, compartir i utilitzar els nous productes i serveis de coneixement.

Els comentaristes han començat a descriure l'aspecte que podrien tenir les escoles en aquest paradigma de la tecnologia de la informació, i és molt diferent del de les escoles actuals (UNESCO, 2002; Bereiter, 2002; Hargreaves, 2003; Collins i Halverson, 2009; Schrum i Levin, 2009). Els informes identifiquen exemples d'aquestes escoles i aules, tot i que són sorprenentment escasses, fins i tot en els països desenvolupats. Mentre que el coneixement disciplinari i la memorització de fets són importants en el model de producció en massa, en el model de creació de coneixement el coneixement disciplinari es veu augmentat per capacitats que s'integren en el currículum, com ara la col·laboració, la comunicació i la resolució de problemes, capacitats necessàries per tal de crear i aplicar nou coneixement. Mentre el professor és l'autoritat central a l'aula i les escoles estan estructurades de manera jeràrquica en el model de producció en massa, en el model de creació de coneixement, l'aprenentatge se centra en l'alumne. Se subratlla la importància d'un lloc de treball individual en el model de producció en massa i la tecnologia és perifèrica. En el model

Educació adaptada a la producció en massa	Educació adaptada a la creació del coneixement
<p>Un nombre reduït de persones adquireix capacitats avançades i un gran nombre adquireix capacitats mínimes</p> <p>Estandardització dels processos i dels resultats</p> <p>El coneixement disciplinari és el cor curricular</p> <p>Coneixement com a fet establert</p> <p>El professor com a autoritat central i disseminador d'informació</p> <p>Lloc de treball individual</p> <p>Tecnologia com a suplement</p> <p>Centralització de l'educació i escoles estructurades de manera jeràrquica</p>	<p>Un gran nombre de persones adquireix capacitats avançades</p> <p>Personalització dels processos i diversitat de resultats</p> <p>El coneixement disciplinari es veu augmentat per altres capacitats, com ara la col·laboració, la comunicació i la resolució de problemes</p> <p>El coneixement s'ha de crear</p> <p>Els alumnes com a estudiants intencionals i creadors de coneixement</p> <p>Projectes col·laboratius</p> <p>Tecnologia com a eix central</p> <p>Descentralització de l'educació i escoles estructurades de manera horitzontal, més autonomia del professorat</p>

de creació de coneixement, els projectes col·laboratius i les recerques són habituals i, per tant, la tecnologia s'estén a totes les pràctiques d'ensenyament i aprenentatge.

Dins d'aquest nou paradigma, les habilitats en TIC recolzen un model d'educació en què la creació de coneixement i l'aprenentatge de com aprendre són alhora processos i objectius. En aquest paradigma, les capacitats multimèdia dels ordinadors ofereixen als alumnes instrucció personalitzada i animacions interactives, jocs i simulacions que poden facilitar la comprensió de conceptes i sistemes complexos. Les capacitats interactives i productives de les TIC permeten tant als professors com als alumnes implicar-se en projectes i recerques col·laboratius i generar els seus propis productes de coneixement. La capacitat de creació de xarxes de les TIC permet —tant als professors com als alumnes— treballar amb col·laboradors distants, participar en comunitats de creació de coneixement i accedir a mentors externs, experts, científics i empresaris. A més, els recursos de coneixement i les capacitats productives estan disponibles “sempre i en qualsevol lloc”, dins i fora de l'escola. Aquestes capacitats tenen implicacions significatives per a la transformació de les estructures i pràctiques educatives (Collins i Halverson, 2009) i enormes implicacions pel paper que l'educació, tan transformada, pot tenir en una societat i en una economia on tothom té el potencial de produir, col·laborar i consumir productes de coneixement.

6. Un marc conceptual: *L'escala del coneixement*

Atès el canvi en el paradigma econòmic i social, com poden els polítics nacionals invertir en el seu sistema educatiu de manera que respongui i fomenti el desenvolupament econòmic i social que faci avançar el país cap a una nova economia de la informació i la societat del coneixement? Com poden els líders educatius connectar les seves polítiques i programes amb el desenvolupament del creixement econòmic sostenible, el progrés social i la prosperitat generalitzada? I com pot la política educativa en TIC donar suport a aquest esforç?

Des d'una perspectiva econòmica, hi ha dues fonts de creixement econòmic (Stiglitz i Walsh, 2002): l'acumulació de capital i l'augment de la productivitat. El resultat econòmic pot augmentar amb un augment de factors d'entrada: es compra més equipament i es contracten més treballadors; això és el que els economistes anomenen acumulació de capital. És el que està passant ara a la Xina i altres països asiàtics i ha estat un mecanisme important gràcies al qual milions de persones han sortit de la pobresa. L'acumulació de capital és clau per al desenvolupament econòmic inicial. Tanmateix, el creixement basat en l'acumulació de capital queda subjecte a resultats que disminueixen: els augments addicionals d'entrada donen com a resultat augments cada vegada més reduïts de sortida. A més de l'acumulació de capital, el creixement es pot donar amb un augment del rendiment econòmic per persona, és a dir, un augment en la productivitat. La productivitat augmentada és clau per augmentar l'estàndard de vida i el creixement sostenible. Pot ser el resultat d'un aprofundiment del capital (l'ús d'equipament i tecnologia més productius que versions anteriors), treball de més alta qualitat (una població activa amb més coneixement i més productiva, que pot resoldre problemes i que pot afegir valor als productes i serveis), i de la creació, distribució i utilització

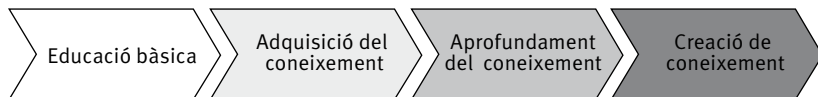
del nou coneixement. Aquest coneixement és la font de nous productes i serveis, de l'enriquiment cultural i de moltes altres idees.

Des d'una perspectiva social, el desenvolupament comença aconseguint una educació primària universal, promovent la igualtat de sexes i millorant la salut, especialment la materna, reduint la mortalitat infantil i combatent la malària, el VIH i la sida, entre d'altres. A mesura que millora la condició humana general, es construeix el desenvolupament en una major integració social, en la participació en educació secundària i la implicació en l'economia formal i en la societat civil. L'augment de la participació per part d'una ciutadania més capacitada i amb més coneixements permet que la gent faci eleccions més informades sobre la seva vida, contribucions més valuoses a la cultura i a l'economia, i ajudi a solucionar els enormes problemes als quals fa front la societat. La capacitat humana continua creixent i els individus abasten tot el seu potencial creatiu a través d'un aprenentatge i un desenvolupament personal continu, durant tota la vida.

Aquests factors econòmics i socials ofereixen quatre enfocaments o models alternatius i complementaris sobre com l'educació pot contribuir al desenvolupament. Cadascun ofereix una visió política diferent per al sistema educatiu. Junts, representen una trajectòria progressiva per al canvi i la transformació de l'educació. La reforma educativa pot contribuir al desenvolupament:

- oferint les habilitats necessàries per millorar la salut i el benestar i participar en l'economia formal: el **model d'educació bàsic**;
- augmentant el nivell de coneixement de la població activa i de la ciutadania i la seva capacitat d'utilitzar la tecnologia: el **model d'adquisició de coneixement**;
- augmentant la capacitat de la població activa i de la ciutadania per utilitzar el coneixement per participar en la societat i afegir valor al rendiment econòmic a través de l'aplicació del coneixement escolar per resoldre problemes complexos i reals: el **model d'aprofundiment del coneixement**;
- augmentant la capacitat de la ciutadania i de la població activa per aprendre de manera contínua, crear artefactes culturals, innovar i produir nou coneixement i beneficiar-se d'aquest nou coneixement: el **model de creació de coneixement**.

Cada enfocament té implicacions diferents per als diferents components del sistema educatiu: política educativa, desenvolupament professional del professorat, pedagogia dins l'aula, currículum, avaluació, organització i administració de l'escola i ús de les TIC, tal i com es resumeix en la Taula 1. Tot i que aquests enfocaments no s'han testat empíricament, sí que ofereixen als legisladors un marc conceptual —l'*Escala del coneixement*—, gràcies al qual poden planificar una trajectòria de formes de canvi coordinades i progressives per transformar el sistema educatiu al llarg del temps i recolzar així els objectius principals del desenvolupament social i econòmic. La força d'aquest esquema és que no només connecta el canvi a un creixement econòmic sostenible, sinó que també tracta els altres objectius del repte educatiu: la preparació dels alumnes per a una participació activa en el discurs cívica, la necessitat d'aplicar el coneixement escolar per resoldre problemes contemporanis complexos, l'enriquiment de l'entorn cultural amb noves idees i nous artefactes, i el desenvolupament dels estudiants envers el seu potencial total a través de l'aprenentatge continu.



A continuació, un resum de cada enfocament.

Educació bàsica. Els governs dels països menys desenvolupats estan molt limitats per la manca de recursos i fan grans esforços per oferir els serveis més bàsics. Tanmateix, per a ells i per als seus ciutadans, l'educació és la clau per sortir del forat de la pobresa. Els objectius polítics d'aquest enfocament són augmentar el nombre de persones que entren en l'economia formal mitjançant una alfabetització bàsica i uns coneixements matemàtics elementals. L'objectiu del desenvolupament social és oferir habilitats per a la vida, augmentar la participació cívica i millorar la salut i el benestar. Atès que els governs nacionals en aquest punt del desenvolupament tenen pocs diners per a la despesa pública,

Educació bàsica

Una aula de primària d'una escola rural en un país molt empobrit té vuitanta alumnes; molts d'ells hi van per primera vegada perquè el govern ha eliminat recentment la matrícula de l'educació primària. Els alumnes s'apleguen en files de bancs i comparteixen el llibre entre quatre. El professor se sent explotat i poques vegades dóna deures o tasques a classe ja que implicaria corregir moltes respostes. En lloc d'això, el professor ensenya els conceptes matemàtics del dia a partir del currículum estàndard i fa preguntes als alumnes, que espera que contestin correctament i tots alhora.

les decisions i les prioritats d'aquesta despesa són encara més importants. L'educació primària universal i l'augment de la participació de les nenes són objectius polítics molt importants per aquest enfocament del desenvolupament i estan subratllats pels *Objectius de Desenvolupament del Mil·lenni* de les Nacions Unides. L'eliminació de la matriculació per a l'escola primària, l'expansió dels àpats a l'escola, l'augment dels programes d'alfabetització d'adults —especialment dones— són inversions que donen bons resultats de diferents maneres, com ara una agricultura més productiva, la reducció de la fam i les malalties infantils, un aug-

ment de la participació en l'economia i la reducció de la pobresa (Birdsall, Levine i Ibrahim, 2005). Aquests objectius polítics i els recursos limitats d'aquests països que s'han de centrar en l'educació bàsica impliquen limitacions severes en els diversos components del sistema educatiu. Un repete notable és preparar el professorat perquè sigui mínimament competent en el coneixement de la matèria i en les habilitats d'ensenyament. Sovint, no hi ha prou professorat i el que arriba a l'escola ho fa amb poques qualificacions. Això és especialment veritat en les escoles rurals on resideix la majoria de la població i la pobresa és molt alta. A causa de la manca de recursos i de professors qualificats, la ràtio alumnes-professor pot ser molt elevada i, per tant, les classes magistrals són la pedagogia dominant com a mètode eficient per disseminar el coneixement a les escoles. En el model *d'educació bàsica*, el currículum es basa en les habilitats bàsiques en lectura i matemàtiques, i en les avaluacions. Sovint, el sistema és molt jeràrquic: professors amb una mínima formació tenen poca autonomia i estan fortament supervisats pels inspectors del currículum mitjançant un programa del currículum molt detallat. Els serveis de l'escola són mínims

i, si hi ha estructures físiques, sovint els alumnes han de compartir taules i llibres. Des d'una perspectiva tecnològica, els mitjans de comunicació orals poden ser un recurs útil en aquest nivell de desenvolupament. La televisió i, en particular, la ràdio poden ser una manera eficient i barata de disseminar informació, tant als professors com als alumnes. Els ordinadors, fins i tot encara que estiguin disponibles, acostumen a ser escassos. El seu millor ús seria per millorar el coneixement del professor de la seva matèria. Si existeix, l'accés a internet es podria utilitzar com a suport per a l'administració i la direcció i per connectar l'escola amb les autoritats centrals; no obstant això, també es podria utilitzar per accedir al contingut en línia, a recursos remots i a experts que poguessin recolzar el desenvolupament professional del professorat. Quan augmenta el nombre d'alumnes a l'escola primària i s'estableixen les bases de l'educació bàsica, el següent repte per al desenvolupament és augmentar el nombre d'alumnes a secundària i millorar la qualitat global del sistema educatiu.

Adquisició del coneixement.

Aquest és l'enfocament més associat amb el model tradicional, de producció en massa, de l'educació. L'objectiu polític general d'aquest enfocament és construir una base industrial, participar en l'economia global i començar a establir les bases per a una prosperitat més àmplia. Això s'aconsegueix millorant la productivitat amb una població activa d'alta qualitat. L'educació hi contribueix preparant una població activa amb més coneixements i habilitats, capaç d'adaptar-se a les noves tecnologies. L'objectiu social és oferir oportunitats per avançar i fomentar la integració social i la igualtat. Els objectius de política educativa relacionats inclouen augmentar

Adquisició de coneixement

En una classe de biologia de secundària d'un país de renda mitjana, el professor presenta una lliçó sobre les parts de les plantes a la sala d'ordinadors mitjançant una presentació en PowerPoint. La lliçó segueix el currículum estàndard del dia. Després de la lliçó, els alumnes fan grups de tres al voltant d'un ordinador i interactuen amb la lliçó preparada sobre les parts de la planta. El professor circula per l'aula ajudant els alumnes a fer funcionar l'equipament i respon a les seves preguntes. Un cop acabada la lliçó, el professor fa un examen oral als alumnes a qui es demana d'identificar les parts de la planta correctament i contestar alhora.

l'educació secundària, millorar la qualitat de l'educació i augmentar els coneixements en matemàtiques i ciències, a més de l'alfabetització tecnològica. Aquests objectius educatius es vinculen amb l'*Educació per a tots* de la UNESCO.

En molts sentits, aquest enfocament és una extensió del model d'*educació bàsica*. Els canvis en el currículum inclouen afegir les TIC com a matèria o incloure temps en el currículum d'altres matèries per incloure les TIC. El currículum continua dividit en les matèries tradicionals i emfasitza la memorització de coneixement fàctic i els procediments de resolució de problemes bàsics. Un objectiu principal és augmentar la qualitat de l'educació, mesurada mitjançant tests tradicionals i estandarditzats per veure la capacitat dels alumnes de recordar fets o solucionar problemes senzills. Els canvis en la pràctica pedagògica poden incloure diversos tutorials basats en l'ordinador, eines i continguts digitals com a part de la classe, del grup o de les activitats individuals de l'alumne, però sovint és un ús suplementari. Les TIC en xarxa també poden permetre als alumnes tenir accés remot, recursos en línia o lliçons que d'altra manera no estarien disponibles. La pràctica del professor pot implicar l'ús de la tecnologia per a les activitats i presentacions dins l'aula, per a les tasques de gestió i per adquirir coneixement addicional sobre la matèria pel seu propi desenvolupament professional. Es requereixen pocs canvis en l'estructura social d'aquest enfocament, amb l'excepció, potser, de la col·locació espacial i la integració dels recursos tecnològics a l'escola. Sovint, es col·loquen els ordinadors en sales separades, ja que les TIC s'ofereixen com a classe i la tecnologia no està integrada en el currículum. El repte, en aquest punt, és aconseguir que els alumnes adquireixin una comprensió més profunda dels temes que els permetrà aplicar el coneixement escolar a situacions reals.

Aprofundiment del coneixement. L'objectiu de la política del model d'*aprofundiment del coneixement* és convertir l'aprenentatge de l'escola en quelcom més rellevant per a la vida laboral o social. La intenció és augmentar la capacitat de la població activa d'afegir valor al resultat econòmic i augmentar la capacitat de la ciutadania de millorar el seu estàndard de vida i la condició de la societat a través del seu coneixement escolar per

entendre i resoldre problemes complexos de la vida o de la feina. En lloc d'una cobertura superficial d'un gran nombre de temes característics del model de producció en massa, en aquest enfocament, el currículum se centra en la comprensió profunda d'un petit nombre de conceptes, principis i procediments clau i com aquestes idees s'organitzen i es connecten amb les matèries i entre elles per tal de formar sistemes de coneixement complexos (Bransford, Brown i Cocking, 2001). Els professors plantegen preguntes inspirades en els conceptes i principis clau de les disciplines, així com en els interessos i motivacions dels alumnes. També estructuren activitats col·laboratives dins l'aula, projectes i recerques per implicar els alumnes en l'ús d'aquests conceptes i principis clau per resoldre problemes estesos, oberts i reals. Els projectes complexos i reals com aquests sovint són transversals i toquen diverses disciplines, per exemple connectant ciències, matemàtiques, estudis socials i art. Per tant, les lliçons les poden fer equips de professors que treballen conjuntament per extreure els seus talents múltiples. Atès que aquesta mena d'ensenyament és més complexa, els professors han de tenir un coneixement profund de la seva matèria, així com dels processos cognitius i socials que els alumnes empraran quan s'enfrontin a aquesta mena d'aprenentatge. Els professors poden utilitzar aquest coneixement peda-

Enfocament d'aprofundiment del coneixement

Els alumnes d'una escola de primària d'un país de renda mitjana-alta col·laboren amb altres escoles de primària de ciutats properes per crear una història digital sobre la regió ètnicament diversa. Els infants treballen en grups per recollir entrevistes en àudio i vídeo dels seus avis, fan fotografies dels monuments de la ciutat i dels edificis importants, i vídeos de les històries, cançons i balls locals. Els professors utilitzen aquest projecte per centrar-se en els esdeveniments importants del món i de la història nacional, en les similituds i diferències de les diverses cultures, així com en les capacitats de col·laboració dels alumnes, de comunicació i en la tecnologia. Els professors treballen amb altres professors de l'escola i d'altres escoles per crear una web per a la regió, en la qual cada ciutat tingui la seva pàgina. La pàgina web es llença durant un esdeveniment especial, amb grups d'alumnes de diferents ciutats fent presentacions a la ciutadania local sobre cadascuna de les seves contribucions.

gògic i la seva comprensió profunda del tema per identificar un problema d'aprenentatge específic i crear una experiència d'aprenentatge que ajudi els alumnes a dominar els conceptes difícils d'entendre. La tecnologia pot tenir un paper important, ja que els alumnes utilitzaran les visualitzacions i les simulacions per explorar, entendre i aplicar coneixement complex. Així, les TIC s'integren en el currículum i en el dia a dia de l'aula. L'equipament no es pot relegar a la sala d'ordinadors; ha d'estar disponible a l'aula per a un ús regular. La creació de xarxes pot ajudar a professors i alumnes a connectar les activitats de l'aula i l'aprenentatge amb el món exterior. Les avaluacions contínues, formades per diferents parts, aniran en paral·lel a les tasques complexes que els alumnes trobaran en el món real i l'ús d'eines electròniques i recursos digitals per als seus projectes, serà el mateix que en el món real. Atès que gran part de la seva feina és en format digital, els alumnes ampliaran la seva cartera electrònica al llarg del temps. La flexibilitat en els programes escolars i la implementació dels currículums pot recolzar aquests esforços pedagògics i la tecnologia a casa pot ajudar els alumnes a seguir connectats amb l'escola, els professors, els companys i els recursos digitals fora de la jornada escolar. El repte d'aquest enfocament és aprofundir en la capacitat de crear comunitats de coneixement i aprenents durant tota la vida.

Creació de coneixement. L'objectiu de la política del quart model —*creació de coneixement*— és desenvolupar una població activa i una ciutadania compromeses contínuament i que es beneficiïn de la creació de coneixement, de la innovació i de l'aprenentatge. Les implicacions d'aquest enfocament per al canvi educatiu són profundes i transformacionals. Si els alumnes han de participar en una economia i una societat en què la creació, la distribució i l'ús d'artefactes culturals són la base per al desenvolupament sostenible, llavors la seva preparació educativa ha d'anar més enllà del coneixement establert. La creació de coneixement no entra en conflicte amb l'aprofundiment del coneixement; més aviat, es construeix a partir d'una comprensió profunda de les matèries escolars. El currículum s'amplia per incloure un nou grup de capacitats transversals, a més del coneixement disciplinari. Les capacitats de creació de coneixement inclouen l'habilitat d'usar un ventall d'eines tecnològiques i

de recursos digitals: per buscar, organitzar i analitzar informació; per comunicar de manera eficaç en una varietat de formats; per col·laborar amb altres persones de diferents entorns i capacitats; i per pensar de manera crítica, innovadora i creativa. De vegades, es parla de les *capacitats del segle XXI* (Partnership for the 21st Century Skills, 2005; Societat internacional per a la tecnologia en l'educació [ISTE], 2007; Kozma, 2009; Trilling i Fadel, 2009; Comissió Europea, 2010). Però entre les capacitats de creació de coneixement, les més importants són aquelles que permeten als alumnes continuar aprenent durant tota la vida: la capacitat d'establir els seus propis objectius, d'avaluar els punts febles i els punts forts, d'establir un pla d'aprenentatge, d'identificar els recursos d'aprenentatge i de monitoritzar el progrés. Dins l'enfocament de *creació de coneixement*,

Creació de coneixement

Els professors de biologia, química, física i matemàtiques d'una escola de secundària d'un país de renda alta, conjuntament amb professors d'una universitat propera, participaven en un projecte finançat per una agència científica internacional. Aquest era un projecte entre molts altres en aquesta escola, culturalment basada en la creació de coneixement. En aquest projecte, els alumnes recollien i analitzaven dades sobre la flora, la fauna, el clima, l'aire i la qualitat de l'aigua locals. Els alumnes establien els seus propis objectius d'aprenentatge amb l'ajuda dels professors: identificaven els recursos i les estratègies d'aprenentatge, i monitoritzaven el seu progrés. Els alumnes treballaven en equips en el seu projecte, i cada equip treballava amb professors i un assessor de la universitat per plantejar les qüestions i hipòtesis que volien explorar. A més de les seves dades, els alumnes també tenien accés a les dades locals històriques, així com a dades comparables recollides per alumnes d'altres escoles d'arreu del món. Els equips penjaven les seves preguntes i hipòtesis del projecte en un web col·laboratiu que establia connexions amb equips d'estudiants d'altres escoles que treballaven qüestions similars. Els alumnes també tenien accés remot a estudiants universitaris voluntaris que els podien ajudar quan es topaven amb algun problema en les seves anàlisis. Els alumnes penjaven els primers esborranys dels seus informes en línia i rebien comentaris d'altres alumnes, tant de la seva escola, com d'altres escoles. El producte final va ser un congrés local sobre el canvi climàtic on els alumnes presentaven les seves conclusions i una pàgina web internacional que publicava les seves presentacions en vídeo i per escrit.

els professors dissenyen una comunitat d'aprenentatge i estableixen un conjunt d'activitats i recursos en què els alumnes s'impliquen de manera continuada en un procés sostenible i col·laboratiu de construcció sobre el coneixement i els artefactes culturals actuals per tal de crear i compartir noves contribucions (Scardamalia i Bereiter, 2006). Es tracta d'un procés social en què les contribucions dels altres i d'un mateix es modifiquen, es posen en qüestió i s'estenen. El valor de cada contribució és jutjat per la comunitat d'usuaris del coneixement, a més de pels experts. Les escoles es transformen en organitzacions d'aprenentatge on tots els actors s'impliquen en el procés d'aprenentatge (Senge i altres, 2000). La tecnologia és transversal. Durant les seves exploracions i discursos, els professors i els alumnes empenen una varietat d'aparells electrònics, recursos digitals, entorns socials i de coneixement del Web 2.0 i 3.0, i eines basades en les TIC que ofereixen suport a la creació del coneixement i a les capacitats de pensament crític: suport continu, processos d'aprenentatge reflexius, i suport a la interacció en el si de les comunitats de coneixement que s'estén més enllà dels límits del temps i de l'espai. Dins d'aquest context, els professors esdevenen aprenents avantatjats que actuen com a model del procés d'aprenentatge per als seus alumnes. Estan constantment implicats en l'experimentació educativa i en la innovació en col·laboració amb una xarxa extensa de col·legues i experts per tal de produir nou coneixement i pràctica d'ensenyament. A més, els directors treballen amb l'equip per monitorar contínuament el seu progrés, revisar la visió i els objectius de l'escola i ajustar-se a les noves circumstàncies.

Implicacions de la política. *L'escala del coneixement* és un conjunt de models o enfocaments complementaris i alternatius que ofereixen als legisladors una trajectòria de reforma educativa de suport al desenvolupament. El marc és de desenvolupament en dos sentits. En primer lloc, està dissenyat per acomodar una varietat de contextos de desenvolupament. El model d'*educació bàsica* pot tenir sentit en alguns països però l'enfocament d'*aprofundiment del coneixement* pot tenir sentit en d'altres. Els legisladors poden escollir implementar un d'aquests enfocaments o diversos per a diferents condicions de desenvolupament dins del país.

També és de desenvolupament en el sentit que cada enfocament crea la capacitat que estableix la base per al nivell següent. Hi ha una coherència interna entre els models que permet que cada component formi part de la base i contribueixi en els altres. Per exemple, el model *aprofundiment del coneixement* funciona perquè els professors tenen tant el coneixement de la matèria com el coneixement pedagògic, perquè el currículum emfasitza la profunditat sobre l'amplitud, perquè els enfocaments pedagògics i les estructures organitzatives recolzen les exploracions esteses i profundes dels alumnes, perquè els recursos en TIC ja estan disponibles dins l'aula, i perquè les avaluacions mesuren l'aplicació d'un coneixement profund per resoldre problemes complexos del tipus al qual s'enfrontaven els alumnes durant els seus estudis. Els professors, que tenen alhora el coneixement pedagògic i de la matèria, estan en una millor posició per construir comunitats de coneixement entre els seus col·legues. La tecnologia a cada aula ofereix la base d'un ús transversal de la mateixa.

Tanmateix, el marc no es presta a una aplicació immediata i directa. Tot i que sigui desitjable per a un país saltar del model *d'educació bàsica* al model de *creació de coneixement*, aquest últim necessita una certa constel·lació de condicions per funcionar. Per exemple, seria molt difícil implementar les pràctiques pedagògiques avançades del model de *creació de coneixement* per part de professors que tenen una competència mínima en aquest àmbit o amb un currículum o un model d'avaluació que emfasitza l'aprenentatge de memòria. De la mateixa manera, seria difícil emplenar les escoles amb tecnologia quan ni els professors ni els alumnes tenen experiència prèvia amb la tecnologia que hauria d'afavorir aquest salt tan important.

Un cop dit això, els legisladors poden trobar que el sistema actual no encaixa fàcilment en un model o un altre. Les desigualtats poden existir entre els components i amb relació als models, és a dir, un nombre significatiu de professors poden tenir habilitats en la feina col·laborativa, en l'aprenentatge basat en un projecte, tot i que el currículum i l'avaluació només mirin els resultats de cada alumne a través de tests estandaritzats i basats en fets. Aquest desequilibri pot oferir oportunitats per reforçar els punts forts i fomentar el canvi, un tema que tractem a la secció següent.

Transformació política i sistèmica

Una manera de pensar en la política és com un *canvi sistèmic* que afegeix valor als processos i als resultats educatius en tot el sistema (Centre per a la recerca i la innovació educatives [CERI], 2009a, 2009b). Des d'aquesta perspectiva, les polítiques poden promoure les innovacions basades en la tecnologia, com ara la introducció dels recursos d'aprenentatge digital o un ordinador per alumne, que pretenen millorar l'operativitat del sistema, la seva eficàcia global, o la satisfacció subjectiva dels alumnes, professors o pares. L'objectiu de la política seria implementar aquestes innovacions *en tot el sistema*. Tanmateix, la innovació pot aplicar-se en tot el sistema i no canviar el sistema en sí mateix; és a dir, la innovació s'adopta arreu del sistema, però els objectius, les pràctiques i les estructures del sistema segueixen sent les mateixes. Això, sens dubte, pot ser un objectiu valuós i la seva implementació un acompliment significatiu.

No obstant això, l'èmfasi d'aquest article es troba en el *canvi transformacional*, és a dir, les polítiques que pretenen no només canviar tots els components del sistema educatiu, sinó transformar el sistema mateix (UNESCO, 2002) per tal que l'educació vagi de la mà i recolzi el canvi de paradigma emergent a nivell social i econòmic. Des d'aquest punt de vista, el canvi és un conjunt coordinat d'alteracions complementàries en les pràctiques i les estructures de tot el sistema. Aquest és el tipus de canvi que Brynjolfsson i Saunders (2010) van trobar amb l'ús de la tecnologia en les empreses més eficients. Tenint això en ment, examinem ara les implicacions del canvi coordinat de l'*escala del coneixement* per a cada component del sistema educatiu.

Desenvolupament professional. El desenvolupament professional del professor, així com la formació inicial del professorat, són un component important de les TIC en la política educativa. Sovint, les polítiques dirigides a la formació del professorat ho fan en el context d'oferir als professors les capacitats que necessiten per fer servir l'equipament. Però les TIC en la política educativa poden solucionar temes molt més amplis relacionats amb el desenvolupament professional i fer-ho en un context

ampli de canvi educatiu, com ho fa *l'escala del coneixement i els estàndards en TIC de la UNESCO per al professorat* (UNESCO, 2008). Un gran repte en els països en desenvolupament, en què el nombre d'alumnes que accedeix al sistema educatiu incrementa, és augmentar el nombre de professors. En molts països en desenvolupament, s'utilitzen les TIC per augmentar l'accés a l'educació per a professors, especialment en les àrees rurals. Més enllà d'ajudar a augmentar el nombre de professors, les TIC també es poden utilitzar per millorar la qualitat del professorat, un factor crucial en l'èxit dels sistemes educatius molt eficients (Mourshed, Chijoke i Barber, 2007). Per tant, les polítiques i els programes de TIC relacionats amb la formació de professors s'haurien d'estructurar de tal manera que connectessin amb les pràctiques específiques de l'aula o impliquessin els professors en una comunitat de pràctica professional i desenvolupament continu, polítiques que han demostrat ja ser efectives en la reforma escolar (Cohen i Hill, 2001). En molts països, les polítiques de formació de professorat relacionades amb les TIC estableixen un conjunt específic d'habilitats que han d'adquirir els professors, així com la duració específica de la formació (Kozma, 2010). En les primeres fases de la introducció de les TIC, els professors necessiten formació sobre el funcionament del maquinari i del programari i, fins a un cert punt, sobre la creació de xarxes. Quan l'ús de les TIC es fa més habitual, el desenvolupament professional ha de centrar-se en la integració pedagògica, en la creació de contingut i, en última instància, en el desenvolupament de coneixement i pràctica compartits. Aquest va ser el desenvolupament professional de Singapur en els tres plans mestres de TIC.

Canvi pedagògic. Un component especialment important de les TIC en les polítiques educatives, especialment per a les polítiques que promouen la reforma educativa, és l'articulació dels canvis relacionats amb les TIC en les pràctiques pedagògiques innovadores. Les primeres aplicacions de les TIC a les escoles inclouen tutorials o programaris de pràctiques centrats en la memorització dels fets i en l'aplicació de procediments senzills, associats amb els models pedagògics tradicionals. Però les aplicacions més avançades, com ara les simulacions o els jocs, estan associades amb els canvis pedagògics que tracten els alumnes com a agents actius

implicats en projectes col·laboratius per resoldre problemes complexos i reals, o porten a terme recerques, com en l'enfocament *aprofundiment del coneixement*. O bé, com en l'enfocament *creació de coneixement*, inclouen l'establiment de xarxes i la construcció d'entorns de coneixement que recolzin el discurs dels alumnes, així com les interaccions que generen noves idees creant i ampliant les idees dels altres (Scardamalia i Bereiter, 2006). El rol pedagògic dels professors és el d'estructurar i donar suport a aquestes pràctiques mitjançant recursos, modelant explícitament els processos cognitiu i social i animant els alumnes a portar a terme aquestes pràctiques (Bransford, Brown i Cocking, 2000; Blumenfeld, Kempler i Krajcik, 2006; Krajcik i Blumenfeld, 2006).

Desenvolupament curricular. En els inicis de l'ús de les TIC en educació, sovint es posava el focus en els cursos d'introducció a l'alfabetització en TIC en el currículum. Els alumnes aprenien a fer funcionar l'equipament i els programaris de productivitat més habituals. Però a mesura que els sistemes educatius han esdevingut més experimentats en l'ús de les TIC i aquestes s'han generalitzat a les escoles i a les aules, l'èmfasi curricular pot canviar cap a la integració de les TIC arreu del currículum per recolzar una comprensió profunda dels conceptes clau en les matèries i la seva aplicació per resoldre problemes reals i complexos, com en l'enfocament *d'aprofundiment del coneixement*. L'enfocament de *creació de coneixement* estén el currículum més enllà de les matèries per incloure el desenvolupament d'altres habilitats facilitades per l'ús dels ordinadors. Això pot incloure habilitats de gestió, de raonament i de resolució de problemes complexos, creativitat, habilitats de comunicació, col·laboració, autogestió i desenvolupament del caràcter. El treball en projectes transversals, pel que fa a les matèries, pot introduir-se a l'aula per desenvolupar aquestes habilitats i aptituds.

Reforma de les avaluacions. Les avaluacions tradicionals se centren en la memorització de fets i l'aplicació de procediments senzills per resoldre problemes d'un únic nivell. Les avaluacions més importants —aquestes que determinen el futur de l'alumne— es fan només a finals de curs o en un punt clau de la carrera acadèmica de l'alumne. La reforma de les

avaluacions subratlla la necessitat d'avaluar un nou conjunt d'habilitats del segle XXI que no es mesuren amb les avaluacions estandarditzades tradicionals (Partnership for the 21st Century Skills, 2005; Societat internacional per a la tecnologia en l'educació [ISTE], 2007; Kozma, 2009; Trilling i Fadel, 2009; Comissió Europea, 2010). També emfasitza la necessitat d'avaluació contínua que s'integra en l'activitat regular i instructiva normal i implica nous mètodes d'avaluació que inclouen tasques de rendiment i cartera de coneixements (Pellegrino, Chudowsky i Glaser, 2001; Mislevy, Steinberg, Almon, Haertel i Penuel, 2003). Les TIC també poden afavorir crucialment aquests canvis i les avaluacions haurien de ser una part important de les polítiques de TIC. En aquest sentit, les simulacions i els casos multimèdia poden oferir als alumnes problemes oberts i múltiples que incloguin els conceptes i principis clau d'una matèria en situacions del món real. Les TIC també afavoreixen la creació de productes de coneixement, com ara informes, presentacions i treballs creatius per avaluar les habilitats dels alumnes en l'anàlisi i l'aplicació de la informació, la resolució de problemes, la col·laboració, la comunicació i l'ús de tot un ventall d'eines tecnològiques. Un projecte internacional important avança cap a l'ús de les TIC per mesurar les capacitats del segle XXI.⁵

Reestructuració de l'escola. Les TIC poden tenir un paper important en la reestructuració de l'organització física i social de l'escola. El model tradicional d'escola, tal i com es reflecteix en els enfocaments d'*educació bàsica* i *adquisició del coneixement*, està dividit en blocs de temps, centrats en una matèria única i en un espai físic limitat, amb un únic professor i un grup específic d'alumnes. La tecnologia pot començar a trencar aquestes barreres i expandir significativament les oportunitats d'aprenentatge. Amb l'enfocament d'*aprofundiment del coneixement*, es poden utilitzar les TIC per arribar a una reestructuració significativa del programa escolar, que es necessita per als problemes estesos, reals i multidisciplinaris i pot oferir accés als recursos multimèdia que permetran als alumnes explorar els conceptes i els principis clau en profunditat. Amb l'enfocament *creació de coneixement*, les TIC poden tenir un impacte encara més profund

5. <<http://www.atc21s.org/home/>>

en l'organització de l'escola, atès que la tecnologia generalitzada i les xarxes socials s'utilitzen per recolzar la producció de coneixement, la col·laboració, la disseminació del coneixement “a qualsevol lloc i en qualsevol moment”, és a dir, dins i fora de l'escola.

Infraestructura tecnològica. Òbviament, la tecnologia en sí mateixa és una part clau de la política de TIC, tot i que moltes polítiques s'equivoquen en centrar-s'hi exclusivament. Les polítiques de TIC han de tractar temes relacionats amb el maquinari, el programari i el desenvolupament de contingut, xarxes i suport tècnic. Amb l'*escala del coneixement*, els líders educatius poden prendre aquestes decisions dins d'un context ampli que connecta l'ús de les TIC amb altres decisions importants relacionades amb la pedagogia, el currículum, l'avaluació i la formació del professorat.

Maquinari. Les polítiques de TIC sovint inclouen provisions i assignacions pressupostàries per a ordinadors (Quale, 2003). Aquesta és típicament una política centrada en els primers nivells de l'ús de les TIC en l'educació d'un país. Aquests plans sovint inclouen quantitats i tipus d'ordinadors i maquinari multimèdia que s'ha de comprar. A banda dels ordinadors, els mitjans de comunicació com ara la ràdio i la televisió poden tenir un paper important en països centrats principalment a augmentar la participació en l'educació bàsica, com ara països de l'Àfrica (Farrell i Isaacs, 2007) i altres països en desenvolupament. Històricament, la ràdio ha estat un recurs important perquè és una manera barata de fer arribar informació a un nombre important de persones, tant a les escoles com a casa. Com amb els ordinadors, el cost de la ràdio i de l'equipament de la producció en vídeo baixa i el seu poder augmenta, per la qual cosa es pot utilitzar com a eina per a l'educació i el desenvolupament (UNESCO, n.d.). La inversió en maquinari sovint es vincula a ràtios d'alumnes o professors, com ara un ordinador cada deu alumnes o un ordinador cada cinc alumnes. L'objectiu pot incloure també facilitar l'accés a un ordinador al professorat. Un enfocament més radical a la distribució d'equipament és el programa *Un-ordinador-per-infant* (OLPC en les seves sigles angleses), que aprofita la disminució importantíssima del cost del maquinari per desenvolupar ordinadors que responen específicament als requisits dels

països en desenvolupament (Kramer, Detrick i Sharma, 2009). Més de trenta països han començat a implementar l'OLPC en cert grau, incloent-hi Etiòpia, el Perú, Ruanda i l'Uruguai (Bassi, 2009). Les avaluacions han demostrat que la informàtica *u-per-u* ha estat una mesura efectiva, almenys en els països desenvolupats, sempre que el seu ús estigués en la línia dels objectius polítics, acompanyada del contingut apropiat i s'introduís conjuntament al desenvolupament professional del professorat i en el context d'un canvi d'agenda més ampli (Zucker i Light, 2009). Tanmateix, aquest enfocament encara ha de demostrar la seva efectivitat o impacte en el context de països menys desenvolupats (Crista i altres, 2012).

Les opcions proposades per *l'escala del coneixement* ajuden els legisladors a destriar entre les diferents opcions. Els països centrats en *l'educació bàsica* o *l'adquisició de coneixement* no es beneficiarien gaire d'una ràtio baixa alumne-ordinador, per no dir d'una inversió en un-ordinador-per-alumne, perquè el model pedagògic i curricular se centra en la disseminació de la informació, i no en la comprensió profunda o en la creació de coneixement que sí traurien profit de la generalització i del poder d'un-ordinador-per-alumne. En aquestes situacions més bàsiques, hi ha mitjans de comunicació molt més barats que poden disseminar la informació de manera efectiva. D'altra banda, els sistemes escolars que avancen cap a *l'aprofundiment del coneixement* i la *creació de coneixement* poden beneficiar-se d'una ràtio alumne-ordinador baixa o, fins i tot, de la generalització de la tecnologia a l'escola i a casa, ja que s'utilitza en connexió amb una pedagogia, un currículum i una avaluació que posen el pes en el treball col·laboratiu en l'aprenentatge basat en projectes i en la creació de coneixement.

Programari i desenvolupament de contingut. Les TIC en les polítiques educatives sovint analitzen el tipus de programari que ha d'estar disponible a les escoles i per al professorat. La qualitat dels ordinadors s'expressa en les aplicacions de programari que poden fer servir. Els programes de tutorials i de pràctiques eren aplicacions primerenques que treien profit de les capacitats limitades dels primers ordinadors. Aquestes aplicacions funcionaven bé amb els enfocaments pedagògics tradicionals. Però a mesura que la capacitat dels ordinadors ha augmentat, les simulacions, les

aplicacions multimèdia i les eines de col·laboració sofisticades, així com els entorns de disseminació de coneixement, s'adapten millor a enfocaments diferents i més sofisticats pel que fa a la pedagogia, el currículum i l'avaluació, com ara els proposats en l'enfocament d'*aprofundiment del coneixement* i de *creació de coneixement*.

Molts països inclouen el desenvolupament de portals i de contingut digital com a part de la implementació de les polítiques de TIC. Per exemple, el programa TIC de Xile comprenia el desenvolupament de *La Plaza*, un portal socialment orientat i organitzat com una plaça que incloïa una oficina de correus (correu electrònic), un quiosc d'informació (contingut digital) i un centre cultural (lloc virtual de treball en col·laboració). Alguns països, a causa de la singularitat del seu currículum, o per consideracions especials de la seva cultura o de la seva llengua, han considerat necessari emfasitzar el desenvolupament dels continguts digitals com a part de la seva política operativa. El programa TIC de Finlàndia anima a la producció de materials d'instrucció en finlandès al web, i ara és un dels sectors empresarials que el govern alimenta com a part del programa de desenvolupament econòmic (Kankaanranta, 2009). La política de TIC del Brasil inclou el desenvolupament de contingut en portuguès apropiat per als estudis de primària, secundària i batxillerat (Litto, 2009). A Hongria, es va crear un dipòsit de coneixement anomenat Base de Coneixement Digital Schoolnet per emmagatzemar textos digitals, fotografies, sons, simulacions, elements de test, etc. (Karpáti i Horváth, 2009). Els "actius" de la col·lecció hongaresa estan etiquetats amb metadades per ajudar els professors a emmagatzemar, trobar i editar recursos d'aprenentatge digitals. Els professors o alumnes poden compilar aquests actius per formar nous materials digitals d'aprenentatge.

Xarxes. Moltes polítiques educatives de TIC també inclouen el fet de poder accedir a internet i als recursos de la xarxa local. Sovint tracten temes relacionats amb la banda ampla, així com amb les àrees de les escoles que entraran a formar part d'una xarxa. Per a les xarxes cablejades, l'elecció es limita al nombre de connexions i la localització física dels ordinadors. Les xarxes sense cables ofereixen més flexibilitat en el nom-

bre de connexions i en la localització física. En alguns sistemes escolars, amb recursos limitats per a equipament, les xarxes sense cables s'han combinat amb carrets d'ordinadors portàtils que poden passar d'una aula a una altra per a un ús programat. La banda ampla depèn del nombre i de la quantitat d'usuaris, del tipus de contingut que s'ha d'utilitzar i de l'origen del contingut. Una quantitat petita d'ordinadors utilitzats sobretot per administradors i professors per enviar correus electrònics o intercanviar documents de text necessitarà poca banda ampla i pocs terminals a l'escola. Això seria el més adient per a l'enfocament d'*educació bàsica* i suficient per a la majoria de situacions en l'enfocament d'*adquisició del coneixement*, especialment si les aplicacions pedagògiques es limiten a presentacions dels professors o si la majoria del contingut s'entrega via CD o DVD. Si, d'altra banda, l'enfocament pedagògic requereix l'ús del web per a materials multimèdia per molts grups d'alumnes en diferents aules durant tot el dia, com seria el cas en l'enfocament d'*aprofundiment del coneixement*, les connexions de banda ampla seran necessàries i les connexions sense cables s'hauran d'implementar arreu de l'escola. De manera similar, les xarxes sense cables possibilitaran la generació i la distribució del contingut digital per part dels alumnes en l'enfocament de *creació del coneixement*. Les decisions pressupostàries han d'incloure no només els costos de la instal·lació inicial de les xarxes sinó els costos recurrents dels serveis de telecomunicacions. En alguns països, els governs col·laboren amb els proveïdors de serveis per oferir un servei gratuït o descomptes a les escoles.

Suport tècnic. Un altre component important de les TIC en les polítiques i programes educatius és la provisió d'assistència tècnica contínua. Els professors necessiten suport no només en les primeres fases d'ús de les TIC, per aprendre com fer anar l'equipament, sinó també a mesura que les tecnologies de maquinari i programari esdevenen més sofisticades i les aplicacions educatives es fan més complexes. Com amb la formació del professorat, és necessari oferir assistència als professors en el funcionament i la connexió del maquinari i del programari, a més d'ajudar-los a integrar l'ús de les TIC en les diferents matèries curriculars.

Coordinar polítiques dins d'una agència i entre agències

Les polítiques de TIC tindran el màxim impacte en la transformació de l'educació sempre que el departament de TIC es pugui coordinar amb els departaments i les agències relacionats amb la formació del professorat, el currículum i l'avaluació. Els esforços en la reforma educativa, com aquests, tindran el màxim impacte en l'economia i en la societat si es poden coordinar amb altres ministeris relacionats amb les telecomunicacions, el desenvolupament econòmic, el desenvolupament rural, etc. I els esforços del govern es poden optimitzar quan les polítiques tenen la participació i el suport de la societat civil, les ONG i el sector privat, com ara els proveïdors de telecomunicacions i les empreses de tecnologia punta.

7. Conclusions

A dia d'avui, les TIC han tingut un impacte marginal en l'educació, malgrat la significativa inversió que els legisladors han fet en maquinari, programari i creació de xarxes. La recerca sobre la relació entre l'ús educatiu de les TIC i l'aprenentatge dels alumnes de les matèries escolars tradicionals ha mostrat un efecte modest però significatiu estadísticament (Kulik, 2003, Means i altres, 2009). No obstant això, la recerca també deixa clar que les TIC no són actualment un component central de la pràctica diària dins l'aula a les escoles d'arreu del planeta. Tot i que molts professors utilitzen les TIC, les fan servir principalment per preparar les lliçons i, quan les usen a l'aula, és com a suport a la seva presentació. Pocs professors fan que els seus alumnes utilitzin les TIC regularment durant les lliçons. Per tant, les TIC gairebé no queden registrades en la pantalla educativa. Arreu del món, les escoles i les classes continuen tenint el mateix aspecte que tenien a principis del segle xx. Els alumnes troben a les escoles aules estructurades amb horaris específics; els professors cobreixen el contingut estàndard amb classes magistrals davant d'una classe àmplia mentre els alumnes escolten; els alumnes treballen individualment per memoritzar fets i procediments senzills i reproduïxen aquest coneixement en les avaluacions. L'ús de les noves TIC, fins al dia d'avui, només ha reforçat aquest model.

Mentrestant, s'han produït canvis importantíssims a nivell econòmic i social arreu, molts llançats per les noves tecnologies de la informació. S'ha produït un canvi profund des del paradigma de la producció en massa, en què els productes manufacturats eren la base de l'economia i les grans organitzacions s'estructuraven jeràrquicament per produir un alt volum de productes estandarditzats, fins al paradigma de la creació de coneixement, en què el coneixement és el factor productiu clau; les orga-

nitzacions són més petites, horitzontals, distribuïdes i en xarxa; els negocis i les pràctiques socials es basen en la participació i la col·laboració; i els productes i serveis d'informació estan personalitzats per respondre a les necessitats i els interessos dels usuaris. Les TIC són un contribuïdor clau del guany de productivitat en aquest nou paradigma, però els estudis econòmics han descobert que aquests guanys només es donen quan les inversions en TIC estan vinculades a un conjunt de canvis organitzatius mútuament reforçats, com ara noves estratègies, nous processos empresarials i noves estructures organitzatives.

Fora de les escoles, les TIC també han tingut un impacte social significatiu. Moltes persones dels països desenvolupats utilitzen internet de manera regular per realitzar compres en línia, accedir als serveis del govern, fer amics, participar en xats i missatgeria en línia, baixar música i pel·lícules, jugar, intercanviar correus electrònics, portar a terme transaccions bancàries i buscar informació. Les capacitats de les TIC en xarxa permeten que les persones, en localitats diferents, puguin comunicar-se i col·laborar, tot aprofitant un gran cos de contingut multimèdia. A més, aquestes capacitats han produït una xarxa mundial de connexions socials, comunicacions i distribució d'informació. Aquests canvis, poc a poc, estan arribant als pobles més remots dels països menys desenvolupats. Tanmateix, l'educació continua, en general, igual.

Si els estudis sobre l'impacte de les TIC en l'economia i en les estructures i pràctiques empresarials són indicatives, el principal impacte de les TIC en l'educació encara ha d'arribar. Però només es farà realitat quan l'ús de les TIC vingui acompanyat d'altres canvis en l'organització i les pràctiques dins l'aula que permetin alinear el sistema educatiu amb el paradigma emergent de la tecnologia de la informació.

Bibliografia

- APTE, U., KAMAKAR, U. i NATH, H. (2008). "Information services in the US economy: Value, jobs, and management implications". *California Management Review*, 50 (3), p. 12-30.
- ARVANITIS, S. (2005). "Computerization, workplace organization, skilled labour and firm productivity: Evidence for the Swiss business sector". *Economics of Innovation and New Technology*, 14 (4), p. 225-249.
- ASKENAZY P, CAROLI E, MARCUS V. (2002). "New organizational practise and working conditions: evidence from France in the 1990's". *Louvain Economic Review*, 68(1-2), p. 91-110.
- AUTOR, D., LEVY, F. i MUNANE, R. (2003). "The skill content of recent technological change: An empirical exploration". *Quarterly Journal of Economics*, 118 (4), p. 1279-1334.
- BASSI, R. (2009). *What Do We Know about OLPC Pilots Worldwide?* En línia: <http://www.olpcnews.com/implementation/evaluations/what_do_we_know_about_olpc_pil.html>.
- BEREITER, C. (2002). *Education and Mind in the Knowledge Age*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- BIRDSALL, N., LEVINE, R. i IBRAHIM, A. (2005). *Toward Universal Primary Education: Investments, Incentives and Institutions*. Nova York: Programa de Desenvolupament de Nacions Unides.
- BLACK, S. i LYNCH, M. (2003). "What's driving the new economy: The benefits of workplace innovation". *The Economic Journal*, 114, p. 97-116.
- BLUMENFELD, P., KEMPLER, T. i KRAJCIK, J. (2006). "Motivation and cognitive engagement in learning environments". A: R. K. Sawyer (ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, p. 475-488. Cambridge: Cambridge University Press.
- BORGHANS, L. i TER WEEL, B. (2001). *Computers, Skills and Wages*. Maastricht, Holanda: MERIT.

- BRANSFORD, J., BROWN, A. i COCKING, R. (2001). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academic Press.
- BRYNJOLFSSON, E. (1993). "The productivity paradox of information technology: Review and assessment". *Communications of the AMC*, 41 (8), p. 49-55.
- BRYNJOLFSSON, E. i SAUNDERS, A. (2010). *Wired for innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- CENTRE PER A LA RECERCA I LA INNOVACIÓ EDUCATIVES (CERI) (2009a). *Beyond Textbooks: Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries*. París: Organització per a la Cooperació Econòmica i el Desenvolupament (OCDE).
- CENTRE PER A LA RECERCA I LA INNOVACIÓ EDUCATIVES (CERI) (2009b). *Working Out Change: Systemic Innovation in Vocational Education and Training*. París, OCDE
- COGBURN, D. L. i ADEYA C. N. (1999). *Globalization and the Information Economy: Challenges and Opportunities for Africa*. Universitat de les Nacions Unides.
- COHEN, D. i HILL, H. (2001). *Learning Policy: When State Education Reform Works*. New Haven, CT: Yale University Press.
- COLLINS, A. i HALVERSON, R. (2009). *Rethinking Education in the Age of Technology*. Nova York: Teachers College Press.
- COMISSIÓ EUROPEA (2010). *New Skills for New Jobs: Action now*. Brusselles: Comissió Europea.
- CRESPI, F. i PIANTA, M., (2008). "Demand and innovation in productivity growth". *International Review of Applied Economics*, 22 (6), p. 655-672.
- CRISTA, J., IBARRARAN, P., CUETO, S., SANTIAGO, A., i SEVERIN, E. (2012). *Technology and child development: Evidence from the One Laptop per Child Program* (Working Paper IDB-WP-304). Washington: Banc de Desenvolupament Interamericà.
- DICKERSON, A. i GREEN, F. (2004). "The growth and valuation of generic skills". *Oxford Economic Papers*, 56, p. 371-406.
- EMPIRICA (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools*. Brusselles: Comissió Europea.
- EUROSTAT (2009). *Youth in Europe: A Statistical Portrait*. Luxemburg: Comissió Europea.

- FALLOWS, D. (2008). *Search engine use*. Pew Internet and America Life Project. En línia: <<http://www.pewinternet.org/reports.asp>>.
- FARRELL, G. i ISAACS, S. (2007). *Survey of ICT and Education in Africa*. Washington, DC: InfoDev.
- FREEMAN, C. i LOUCA, F. (2001). *As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*. Nova York: Oxford University Press.
- FRIEDMAN, T. (2006). *The World is Flat: A Brief History of the 21st Century*. 2a ed. Nova York: Farrar, Straus i Giroux.
- FULLAN, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change* (4th ed.). Nova York: Teachers College Press.
- GERA, S. i GU, W. (2004). "The effect of organizational innovation and information technology on firm performance". *International Performance Monitor*, 9.
- HARGREAVES, A. (2003). *Teaching in the Knowledge Society: Education in the Age of Insecurity*. Nova York: Teachers College Press.
- KAMAKAR, U. i APTE, U. (2007). "Operations management in the information economy: Information products, processes, and chains". *Journal of Operations Management*, 25, p. 438-453.
- KANKAANRANTA (2009). "National policies and practices on ICT in education: Finland". A: T. PLOMP, R., ANDERSON, N., LAW i A. QUALE (eds.). *Cross-national Information and Communication Technology: Policies and Practice in Education* (rev. 2nd ed.). Greenwich, Connecticut: IAP.
- KARPATI, A. i HORVATH, A. (2009). "National policies and practices on ICT in education: Hungary". A: T. PLOMP, R., ANDERSON, N., LAW i A. QUALE (eds.). *Cross-national Information and Communication Technology: Policies and Practice in Education* (rev. 2nd ed.), p. 349-368. Greenwich, Connecticut: IAP.
- KOZMA, R. (2009). "Assessing and teaching 21st century skills: A call to action". A: SCHEUERMANN, F. i BJORNSSON, J. (eds.), *The transition to computer-based assessment: New approaches to skills assessment and large-scale testing* (p. 13-23). Brussel·les: Comunitats Europees.
- KOZMA, R. (2010). "Relating technology, education reform, and economic development. 2010". A: E. BAKER, P. PETERSON i B. MCGAW (eds.), *International Encyclopedia of Education* (3rd ed.), vol 8, p. 81-87. Oxford: Elsevier.

- KRAJCIK, J. i BLUMENFELD, P. (2006). "Project-based learning". A: R. SAWYER (ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, p. 317-334. Cambridge: Cambridge University Press.
- KRAMER, K., DEDRICK, J. i SHARMA, P. (2009). "One laptop per child: Vision and reality". *Communications of the ACM*, 52 (6), p. 66-73
- KULIK, J. (2003). *The Effects of Using Instructional Technology in Elementary and Secondary Schools: What Controlled Evaluation Studies Say?* Menlo Park, CA: SRI International.
- LEIPONEN, A. (2005). "Organization of knowledge and innovation: The case of Finnish business services". *Industry and Innovation*, 12(2), p. 185-203.
- LENHART, A., MADDEN, M., MACGILL, A. i SMITH, A. (2007). "Teens and Social Media". Pew Internet and America Life Project. En línia: <<http://www.pewinternet.org/reports.asp>>
- LITTO, F. (2009). "National policies and practices on ICT in education: Brazil". A: T. PLOMP, R. ANDERSON, N. LAW i A. QUALE (eds.), *Cross-national Information and Communication Technology: Policies and Practice in Education* (rev. 2nd ed.), p. 103-118. Greenwich, Connecticut: IAP.
- MAURIN, E. i THESMAR, D. (2004). "Changes in the functional structure of firms and the demand for skill". *Journal of Labor Economics*, 22(3), p. 639-644.
- MEANS, B., TOYAMA, Y., MURPHY, R., BAKIA, M. i JONES, K. (2009). *Evaluation of Evidence-base Practices in Online Learning: A Meta-analysis and Review of Online Studies*. Washington, DC: Departament d'Educació.
- MINISTERI D'EDUCACIÓ DE PORTUGAL (2007). *Technological plan for education*. Lisboa: Ministeri d'Educació.
- MISLEVY, R., STEINBERG, L., ALMOND, R., HAERTEL, G. i PENUEL, W. (2003). "Improving educational assessment". A: G. HAERTEL i B. MEANS (eds.), *Evaluating Educational Technology: Effective Research Designs for Improving Learning*, p. 149-180. Nova York: Teachers College Press.
- MOURSHED, M., CHIJIOKI, C., i BARBER, M. (2007). *How the world's best school systems keep getting better*. Nova York: McKinsey.
- MURPHY, M. (2002). *Organizational Change and Firm Performance*. Documents de treball de l'OCDE. En línia: <http://puck.sourceoecd.org/vl=18659355/cl=20/nw=1/rpsv/workingpapers/18151965/wp_5!gjsjhvj7m41.htm>.

- NONAKA, I. i TAKEUCHI, H. (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Nova York: Oxford University Press.
- OFCOM. (2008). *Social networking*. Londres: Ofcom.
- OFICINA DE TECNOLOGIA EDUCATIVA (2010). *Transforming American Education: learning powered by technology: National Educational Technology Plan*. Washington, DC: Departament d'Educació.
- PARTNERSHIP FOR THE 21ST CENTURY SKILLS (2003). *Learning for the 21st century*. Washington, DC: Partnership for the 21st Century Skills.
- PARTNERSHIP FOR THE 21ST CENTURY SKILLS (2005). *A Report on the Landscape of 21st Century Assessment*. Washington, DC: Partnership for the 21st Century Skills.
- PEDRÓ, F. (2006). *The New Millenium Learners: Challenging our Views on ICT and Learning*. París: OCDE-CERI.
- PELLEGRINO, J., CHUDOWSKY, N. i GLASER, R. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. Washington, DC: National Academy Press.
- PEREZ, C. (2002). *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- PILAT, D. (2004). *The Economic Impact of ICT: A European Perspective*. Article presentat en una conferència sobre innovació en TI, Tòquio.
- PLOMP, T.; ANDERSON, R.; LAW, N. i A. QUALE (eds.). *Crossnational Information and Communication Technology: Policies and Practice in Education*. Greenwich, Connecticut: IAP.
- QUALE, A. (2003). *Trends in instructional ICT infrastructure*. A: T. PLOMP, R., ANDERSON, N., LAW i A. QUALE (eds.), *Cross-national Information and Communication Technology Policies and Practices in Education*, p. 31-42. Greenwich, Connecticut: IPA.
- SACHS, J. (2005). *The End of Poverty: Economic Possibilities for our Time*. Nova York: Penguin Press.
- SACHS, J. (2008). *Common Wealth: Economics for a Crowded Planet*. Nova York: Penguin Press.
- SCARADMALIA, M. i BEREITER, C. (2006). "Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology". A: SAWYER, R. (ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, p. 97-115. Cambridge: Cambridge University Press.

- SCHRUM, L. i LEVIN, B. (2009). *Leading 21st Century Schools: Harnessing Technology for Engagement and Achievement*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- SENSE, P., CAMBRON-McCABE, N., LUCAS, T., SMITH, B., DUTTON, J. i KLEINER, A. (2000). *Schools that Learn: A Fifth Discipline Fieldbook for Educators, Parents, and Everyone who Cares about Education*. Nova York: Doubleday.
- SOCIETAT INTERNACIONAL PER A LA TECNOLOGIA EN EDUCACIÓ (ISTE) (2007). *National Educational Technology Standards and Performance Indicators for Students*. Eugene, OR: ISTE.
- STIGLITZ, J. i WALSH, C. (2002). *Principles of Macroeconomics* (3rd ed.). Nova York: Norton.
- STIROH, K. J. (2003). "Growth and innovation in the new economy". A: D. JONES (ed.). *New Economy Handbook* (p. 723-751). San Diego i Londres: Elsevier/Academic Press.
- TRILLING, B. i FADEL, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Francisco: Jossey-Bass.
- UNESCO. (N.d.) *Configuration of Radio Stations and Media Centres: A Practical Guide to Procurement of Technical Equipment for Community Media Initiatives*. París: UNESCO.
- UNESCO (2008). *ICT Competency Standards for Teachers: Policy Framework*. París: UNESCO.
- UNESCO (2002). *Information and Communication Technology in Education: A Curriculum for Schools and a Programme of Teacher Development*. París: UNESCO.
- ZOHGI, C., MOHR, R. i MEYER, P. (2007). *Workplace Organization and Innovation* (Working Paper, 405). Washington, DC: Bureau of Labor Statistics.
- ZUCKER, A. i LIGHT, D. (2009). "Laptop programs for students". *Science*, 323, p. 82-85.

Annex

**Taula 1. L'escala del coneixement:
reforma educativa, TIC i desenvolupament social i econòmic**

	Educació bàsica	Adquisició del coneixement
Polítiques	<p>Els objectius polítics són augmentar la participació en l'escola primària, augmentar el nombre de gent que entra a formar part de l'economia formal, i oferir habilitats que millorin la salut i el benestar.</p>	<p>Els objectius polítics són preparar una població activa capaç d'utilitzar les noves tecnologies i contribuir a la productivitat econòmica. Les polítiques educatives se centren en augmentar la qualitat i l'entrada en l'educació secundària, oferint als alumnes habilitats en TIC i augmentant els resultats dels alumnes en tests estandaritzats, principalment en lectura i matemàtiques.</p>
Desenvolupament professional	<p>Proveir el sistema educatiu amb un cos de professors amb coneixement com a mínim d'una matèria i habilitats d'ensenyament.</p>	<p>S'espera dels professors que tinguin un coneixement global de la seva matèria. La formació del professorat emfatitza la importància del coneixement profund i de l'adequació del coneixement de la matèria. Els professors poden haver de demostrar-ho com a part de la seva certificació. El desenvolupament professional continu pot no ser necessari si s'arriba a un bon domini.</p>
Pedagogia	<p>Ràtio important d'alumnes per professor, l'ensenyament es basa en les classes magistrals.</p>	<p>L'ensenyament es basa en l'entrega d'informació. Les classes magistrals són comunes però la informació pot presentar-se en una varietat de formes. Alternativament, la instrucció pot ser individualitzada i a ritme personal.</p>
Curriculum	<p>El currículum es basa en l'alfabetització i les habilitats matemàtiques bàsiques.</p>	<p>El currículum enumera un gran nombre de fets i conceptes dins de les matèries escolars i emfatitza la seva adquisició. S'inclouen les TIC com a matèria en el currículum.</p>
Avaluació	<p>Tests d'alfabetització i habilitats matemàtiques bàsiques.</p>	<p>Avaluacions formades per un gran nombre de tasques curtes que requereixen recordar fets i aplicar principis per solucionar problemes senzills i d'un sol nivell. Es subratlla l'exactitud. S'examina amb freqüència els alumnes, que reben feedback regularment sobre els seus progressos.</p>

Aprofundiment del coneixement	Creació de coneixement
<p>L'objectiu polític és augmentar la productivitat de la població activa per tal que pugui afegir valor al rendiment econòmic. Les polítiques educatives se centren en millorar la comprensió i la resolució de problemes dels alumnes i connectar l'aprenentatge de l'escola amb els problemes i contextos de la vida real.</p>	<p>L'objectiu polític és augmentar la innovació i la creació de coneixement per dirigir l'economia del coneixement. Les polítiques educatives se centren en la recerca, el desenvolupament i la distribució de nou coneixement i l'aprenentatge continu. Les escoles, els professors i els alumnes participen en aquests esforços.</p>
<p>S'espera dels professors que tinguin una comprensió profunda de la seva matèria, així com dels principis de la pedagogia. El desenvolupament professional se centra tant en l'aprofundiment del coneixement del professor en la seva matèria com en la comprensió del procés d'aprenentatge de l'alumne. Això es fa a través d'una combinació d'experiències contínues formals i informals.</p>	<p>Els professors són aprenents avantatjats. Com a professionals experimentats, són responsables en primer lloc del seu desenvolupament, així com el dels altres, en el seu rol de col·legues i mentors. Col·laboren entre ells i amb experts externs per construir una comunitat professional. Estan compromesos en crear i compartir el seu propi coneixement professional i les bones pràctiques.</p>
<p>L'ensenyament es porta a terme en el context de preguntes i problemes complexos i oberts i es basa en contextos del món real. Les activitats dins l'aula impliquen l'aplicació de conceptes i principis clau al voltant dels temes. Les pràctiques poden ser una via important per connectar l'aprenentatge escolar amb el món real.</p>	<p>L'ensenyament consisteix en reptar els alumnes perquè construeixin el seu propi coneixement i explorin nous temes. Els projectes col·laboratius i les recerques impliquen buscar informació, recollir-la i analitzar les dades per tal de produir productes de coneixement i comunicar-se amb experts i públics externs per compartir els resultats.</p>
<p>El currículum identifica els conceptes i principis clau i interrelacionats que organitzen una matèria. Emfatitza la comprensió profunda d'aquestes matèries i de les relacionades, així com la seva aplicació per resoldre problemes complexos i del món real. La implementació del currículum respon al context local.</p>	<p>El currículum és flexible i respon als objectius de l'alumne i al context local. Subratlla el desenvolupament de la col·laboració, la recerca, la gestió de la informació, la creativitat i les habilitats de pensament crític. Aprendre a aprendre és essencial.</p>
<p>Les avaluacions estan formades per projectes extensos, oberts i basats en problemes amb múltiples parts que inclouen conceptes i principis clau que corresponen a situacions del món real. Aquestes tasques estan integrades en l'experiència de l'aprenentatge.</p>	<p>Les tasques d'avaluació consisteixen en recerques, informes, presentacions, treballs creatius i altres productes de coneixement. Aquests productes s'avaluen a través d'una auto-revisió o una revisió pública i entre iguals. Les avaluacions també emfatitzen els objectius de l'alumne i l'auto-control.</p>

	Educació bàsica	Adquisició del coneixement
Organització de l'escola	Les escoles estan estructurades jeràrquicament al voltant de l'entrega estandarditzada de contingut.	Les escoles estan estructurades jeràrquicament amb un alt nivell de responsabilitat i poca autonomia o flexibilitat. Els inspectors del currículum asseguren que el currículum es cobreix tal i com s'ha prescrit. El rendiment de l'escola i del professorat es mesura i es premia segons els resultats dels alumnes en els tests.
Ús de les TIC	Ús mínim de la tecnologia; alguns elements informàtics per a objectius administratius. Potencial d'una mínima tecnologia en xarxa per oferir accés a recursos remots per a l'administració i el desenvolupament professional dels professors.	La tecnologia s'utilitza principalment per lliurar la instrucció i per a la gestió. La ràtio d'alumnes per ordinador pot ser baixa si els professors l'utilitzen per lliurar la instrucció o alta si els alumnes l'utilitzen per a una instrucció individualitzada. Les xarxes s'utilitzen per recolzar l'administració i la responsabilitat.

Aprofundiment del coneixement	Creació de coneixement
<p>Els professors tenen flexibilitat sobre la implementació del currículum i poden adaptar-lo als interessos dels alumnes, a les necessitats de la comunitat i als temes contemporanis. La flexibilitat estructural permet que els professors ajustin els grups d'alumnes o el programa de la classe per destinar més temps a projectes, planificació i col·laboració.</p>	<p>Les escoles són organitzacions d'aprenentatge i els professors estan implicats en la innovació continua. Els administradors, els membres de la comunitat, el professorat i l'alumnat creen una visió compartida i estableixen els objectius de la seva comunitat d'aprenentatge. Dins d'aquesta visió, els professors tenen autonomia per implementar els objectius i responen dels resultats.</p>
<p>Les xarxes s'utilitzen per realitzar els projectes col·laboratius i per connectar alumnes i professors amb contextos externs. Les simulacions i els elements multimèdia s'utilitzen com a suport per a una comprensió profunda de conceptes interrelacionats, tractar males interpretacions, explorar sistemes i resoldre problemes.</p>	<p>La tecnologia és transversal i les xarxes socials s'utilitzen com a suport per a la producció de coneixement, la col·laboració i la distribució de coneixement per alumnes i professors. Les xarxes s'utilitzen per ajudar alumnes i professors a construir comunitats de coneixement.</p>

Nota sobre l'autor

Robert B. Kozma (bob@robertkozma.com) és un consultor independent que treballa a San Francisco, Califòrnia. És director emèrit i científic principal del Centre de Tecnologia per a l'Aprenentatge (CTL) del SRI Internacional de Menlo Park, a Califòrnia.

Durant vint anys va ser professor i científic investigador a la Universitat de Michigan. La seva experiència s'ha centrat sobretot en la relació entre tecnologia educativa i desenvolupament econòmic i social, l'avaluació de les reformes educatives basades en la tecnologia, i l'ús de la tecnologia per millorar l'aprenentatge.

El doctor Kozma ha dirigit o codirigit més de vint projectes de recerca i desenvolupament i és autor de nombroses publicacions. També ha treballat com a consultor per a Ministeris d'Educació i agències governamentals a Singapur, Tailàndia, Xile, Noruega, Egipte i Jordània, i a organismes com l'OCDE, el Banc Mundial, la UNESCO i la Fundació Ford, entre d'altres. Més recentment, va treballar com a consultor amb Intel, Cisco i Microsoft en el disseny d'un projecte internacional sobre l'avaluació de les destreses del segle XXI.

Debats d'Educació

1. **Els pilars de l'educació del futur.** Juan Carlos Tedesco. Maig 2005, 22 p.
2. **L'educació del futur i els valors.** Javier Elzo. Maig 2005, 55 p.
3. **Per què l'escola no és una empresa?** Christian Laval. Maig 2005, 30 p.
4. **Educació: dret o mercat?** Joan Coscubiela. Maig 2005, 18 p.
5. **És il·limitat el rendiment educatiu? La importància d'avaluar l'educació amb una perspectiva internacional.** Andreas Schleicher. Juliol 2006, 27 p.
6. **La pràctica solidària com a pedagogia de la ciutadania activa.** María Nieves Tapia. Juliol 2006, 56 p.
7. **Claus de l'èxit del sistema educatiu finlandès.** Reijo Laukkanen. Juliol 2006, 26 p.
8. **Comprendre la segona generació a través d'una òptica transnacional.** Peggy Levitt. Febrer 2007, 39 p.
9. **Identitats: la crisi política de l'escola.** Salvador Cardús i Ros. Abril 2008, 20 p.
10. **Propostes entorn del professorat i el Sistema Educatiu Català.** Miquel Martínez. Desembre 2008, 40 p.
11. **L'educació en un món de diàspores.** Zygmunt Bauman. Desembre 2008, 32 p.
12. **L'emergència del lideratge del sistema.** David Hopkins. Juny 2009, 16 p.
13. **La crisi de la cohesió social: escola i treball en temps d'incertesa.** Robert Castel. Octubre 2009, 20 p.
14. **La segregació escolar: reptes socials i polítics.** Vincent Dupriez. Desembre 2009, 28 p.
15. **Responsabilitat, autonomia i avaluació per a la millora dels centres educatius.** Mats Ekholm. Febrer 2010, 28 p.
16. **Decadència de la institució escolar i conflictes entre principis.** François Dubet. Febrer 2010, 24 p.
17. **Influència dels països d'origen i de destí en el rendiment de l'alumnat d'origen immigrant.** Jaap Dronkers. Maig 2010, 32 p.
18. **Incertesa i creativitat. Educar per a la societat del coneixement.** Daniel Innerarity. Juny 2010, 40 p.

19. **Excel·lència educativa per a tothom, una realitat possible.** Roser Sala-vert. Setembre 2010, 28 p.
20. **Dilemes polítics i docents de l'ús de les TIC a l'aula. El cas dels Estats Units.** Larry Cuban. Març 2011, 20 p.
21. **Evolució de les polítiques d'educació prioritària davant del repte de la igualtat.** Jean-Yves Rochex. Març 2011, 28 p.
22. **Aprentatge invisible: aprenent en 3D, 360° i 7/24.** Cristóbal Cobo Romaní. Abril 2011, 44 p.
23. **Alternatives a la segregació als Estats Units: el cas de les magnet schools.** Gary Orfield. Juny 2011, 52 p.
24. **La comprensió lectora, una clau per a l'aprenentatge.** Isabel Solé. Gener 2012, 32 p.
25. **L'educació del talent: el paper de l'escola i el de les famílies.** José Antonio Marina. Juny 2012, 24 p.
26. **Millorar el clima escolar: per què i com?** Eric Debarbieux. Juny 2012, 26 p.
27. **Crear entorns innovadors per millorar l'aprenentatge.** David Istance. Juliol 2012, 32 p.

Debats d'Educació és un projecte creat per la Fundació Jaume Bofill i la Universitat Oberta de Catalunya amb la col·laboració del MACBA per impulsar el debat social sobre el futur de l'educació. El projecte consisteix en la celebració de debats per tractar temes claus, d'actualitat i de fons, sobre els reptes i els problemes que ha d'afrontar l'educació en el context social, polític i econòmic en què vivim. Aquesta col·lecció recull algunes de les ponències d'autors de reconegut prestigi nacional, estatal i internacional, que han servit per encetar els debats.

www.debats.cat

DEBATS D'EDUCACIÓ | 28

Una iniciativa de



Amb la col·laboració de



MUSEU
D'ART CONTEMPORANI
DE BARCELONA