



Educación y Sociedad de la Información en Cataluña

Cátedra Telefónica-UPC

Análisis de la Evolución y Tendencias Futuras de la Sociedad de la Información

Autor:

Ferran Ruiz Tarragó

Colabora:

Miquel Huguet i Vilella

Edita:

Ferran Sabaté Garriga, Coordinador Cátedra Telefónica-UPC

Lluís Jofre Roca, Director Cátedra Telefónica-UPC

Publica:

Cátedra Telefónica-UPC de

Análisis de la Evolución y Tendencias Futuras de la Sociedad de la Información.

Barcelona, Abril 2009



Impresión: CPET S.C.C.L.

DL: B-24495-2009

Contenido

Situación actual del sistema educativo	1
Consideraciones previas	1
Indicadores generales de la educación no universitaria	2
Infraestructura TIC en los centros educativos	3
Estadística de la Sociedad de la Información	3
Datos del informe PISA 2006	4
El estudio SITES	4
Visión de conjunto	6
Algunos datos de España	7
Infraestructura TIC en la Universidad e Investigación.....	9
La ‘Anella Científica’	9
Portales y Repositorios	10
Cálculo y Archivo	12
Uso pedagógico de las TIC	15
Factores que inhiben el uso de las TIC.....	17
Prácticas pedagógicas tradicionales	18
Formación y competencia en TIC del profesorado	19
Un ejemplo de superación de factores inhibidores	20
Financiación e inversiones	22
Modelo de financiación	22
Inversiones	22
Proyectos y servicios emblemáticos.....	24
El proyecto IATIC	24
La red XTEC	24
El portal edu365	25
Portal edu3.cat	25
Heura	25
Catálogo de equipamientos TIC y audiovisuales	26
Catálogo y buscador Merlí	26
Proyecto Linkat	27
Otros	27
Carencias detectadas, riesgos, barreras, inhibidores.....	28
Análisis DAFO	29
Debilidades	29
Amenazas	29
Fortalezas	30
Oportunidades	30
Impacto social y evolución futura	32
Referencias	34

Situación actual del sistema educativo

Consideraciones previas

El sistema educativo de Catalunya ha tenido un importante crecimiento cuantitativo durante las dos décadas más recientes y especialmente en los últimos años. Este crecimiento se debe tanto a la generalización de la escolarización obligatoria como a la incorporación masiva de alumnado inmigrado, todo lo cual supone un reto pedagógico, organizativo y económico de primera magnitud que ha puesto en tensión los servicios educativos existentes y los recursos disponibles.

El éxito social de innegables proporciones de la extensión de la educación obligatoria a prácticamente toda la población en edad escolar contrasta con la evidencia de importantes disfunciones en los resultados que el sistema educativo produce. El fuerte incremento de la presencia de los temas educativos en los medios de comunicación de los últimos tiempos refleja el malestar y la preocupación social que causan las noticias relacionadas con el bajo rendimiento del sistema educativo. Las tasas de fracaso escolar son muy altas (superiores al 30% del alumnado de educación secundaria obligatoria) y estudios comparativos internacionales como PISA 2006 ponen de manifiesto las diferencias que en términos de rendimiento y resultados hay entre España (y Catalunya en particular) y una serie de países altamente desarrollados y competitivos.

La presencia de dificultades no se manifiesta solamente en términos comparativos, sean internacionales o de ámbito español. Un informe del *Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu* señala que "hay evidencias que el sistema escolar en Catalunya presenta déficits importantes de rendimiento y de resultados, tanto en las etapas de escolarización obligatoria como en las enseñanzas secundarias post-obligatorias, y esto a pesar de los esfuerzos financieros y organizativos desplegados en los últimos años". El resultado, entre otros, es que "un volumen muy alto de jóvenes se incorporan al mercado laboral sin las titulaciones académicas y profesionales adecuadas".¹

En lo que respecta a las TIC, a lo largo de más de dos décadas se viene desarrollando un continuado y complejo proceso de penetración de las mismas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y de gestión de los centros educativos, que ha aglutinado muchos entusiasmos, energías y recursos. El sistema educativo de Catalunya cuenta con muchas realizaciones en su haber y con protagonistas competentes, motivados e innovadores tanto en los centros educativos como en la Administración y los servicios educativos.

Desde mediados de los años 80 del siglo pasado se viene dando una serie ininterrumpida de políticas de TIC en la educación promovidas por la Administración educativa. La creación en 1986 del "*Programa d'Informàtica Educativa*" abrió la puerta a una serie de proyectos en los que ha habido un notable equilibrio entre realizaciones tecnológicas y actividades de promoción, desarrollo, formación y soporte. A las actuaciones, proyectos y recursos propios que el *Departament d'Educació* y los centros públicos y privados han llevado a cabo en este campo hay que sumar los impulsos y contribuciones de entidades externas dependientes de la Generalitat de Catalunya como el *Comissionat per a la Societat de la Informació*, la *Secretaria de*

¹ CSASE (2007). Páginas 5-7.

Telecomunicacions i Societat de la Informació i el *Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI)*.²

El decreto de reestructuración del *Departament d'Educació* de diciembre de 2006 estableció una estructura organizativa con la misión, entre otras, de impulsar y facilitar la innovación en el sistema educativo y de potenciar las TIC, tanto en el aprendizaje del alumnado y la didáctica del profesorado como en la mejora de la toma de decisiones y la gestión interna del Departamento. A tal efecto se crearon dos unidades: la *Direcció General d'Innovació*, que cuenta con un servicio de Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento, y la *Direcció de Serveis*, que actúa en este ámbito a través de su Área de Tecnologías de la Información y de la Comunicación, vinculada al CTTI

Indicadores generales de la educación no universitaria

El último informe de indicadores de la educación no universitaria en Catalunya³ proporciona una serie de datos que permiten aproximarse a sus principales características y realidades. Se citan a continuación algunos de los indicadores más relevantes:

- El porcentaje de población entre 25 y 64 años que el año 2007 poseía como máximo estudios de ESO es elevado dado que el 47% de la población no ha superado este nivel. Sin embargo se aprecia una mejora notable con respecto al año 2003 en el que el porcentaje era del 55%.
- El porcentaje de población entre 20 y 24 años, ambos inclusive, que el año 2007 había completado con éxito como mínimo la educación secundaria postobligatoria era del 61,2%, porcentaje todavía alejado del 85% aconsejado por la UE para el año 2010.
- El año 2007 el 31,6% de la población joven entre 18 y 24 años con estudios de ESO no continuó estudios posteriores; en las mujeres el porcentaje es 25,9%, alcanzando el 37,1% en el caso de los varones.
- El porcentaje de alumnado de 15 años que posee un bajo nivel en competencia lectora es el 21,2% según el estudio PISA 2006 (17,5% en las chicas y el 25,0% en el caso de los chicos).
- El porcentaje del gasto educativo con relación al PIB del 2005 fue el 4,2%, lo que se sitúa en la franja baja respecto de la media de los países de la zona euro, que fue del 5,3% en el 2005
- En el año 2005 la participación del gasto educativo con relación al gasto público total fue del 18,3%.
- En el curso 2005-2006 la Administración autonómica aportó el 95,5% del gasto en educación.
- En el curso 2004-2005 los gastos de personal en educación representaron el 82% del total de los gastos corrientes.
- La tasa de escolarización en la educación infantil es prácticamente del 100%.
- En el curso 2007-2008 la presencia de alumnado extranjero representó el 13,5% del total del alumnado y el 85% estaba escolarizado en centros públicos.

² UOC (2007) proporciona un amplio panorama de las políticas de integración de las TIC en los centros docentes de Catalunya a lo largo de veinticinco años (capítulo 2).

³ CSASE (2009). Páginas 186-187.

Infraestructura TIC en los centros educativos

La cuantificación de la dotación informática y de los recursos tecnológicos de los centros educativos no universitarios de Catalunya es un asunto dinámico y complejo, que da lugar a conjuntos de datos no necesariamente coincidentes pero que sin embargo, con distintas perspectivas, contribuyen al conocimiento de la situación tecnológica del sistema educativo. Seguidamente se presentan cuantificaciones procedentes de tres fuentes diferentes, obtenidas en momentos distintos pero no sustancialmente alejados en el tiempo.

Estadística de la Sociedad de la Información

La "Estadística de la Societat de la Informació en els Centres Educatius" es una estadística oficial del "Pla Estadístic de Catalunya 2006-2009" que proporciona numerosos datos sobre las TIC en el sistema educativo. Según la estadística correspondiente al curso 2007-2008, el sector público tiene en conjunto 5,2 alumnos/ordenador y el privado 8,3 alumnos/ordenador, siendo la media global de Catalunya 6,0 alumnos/ordenador (tomando como denominador el número total de ordenadores de cada centro)⁴. Las tablas 1 y 2 proporcionan las ratios alumnos-ordenadores de los centros desglosadas por nivel educativo y por titularidad.

Nivel / Curso	2006-2007	2007-2008
Educación primaria	6,1	6,0
Educación secundaria	4,6	4,3
Ratio global en los centros públicos de Catalunya	5,3	5,2
Fuente: Direcció de Serveis. Estadística de la Societat de la Informació als centres educatius. Curs 2007-2008.		
<i>Tabla 1. Ratios de alumnos por ordenador en los centros públicos según el nivel educativo</i>		

Titularidad / Curso	2006-2007	2007-2008
Centros públicos	5,3	5,2
Centros privados	9,1	8,3
Ratio global (centros públicos y privados)	6,3	6,0
Fuente: Direcció de Serveis. Estadística de la Societat de la Informació als centres educatius. Curs 2007-2008		
<i>Tabla 2. Ratios de alumnos por ordenador en los centros públicos según el nivel educativo</i>		

Se observa que los centros que imparten educación secundaria tienen mejores ratios que los que imparten educación primaria y que los centros públicos están significativamente mejor dotados que los centros privados. No obstante, con respecto a los datos del curso 2006-2007 se ha producido una mejora significativa en el sector privado. En cambio, la mejora en los centros públicos ha sido leve, poco perceptible, aunque de todos modos la ratio alumnos-ordenadores continua siendo más favorable en los centros públicos que en los privados.

Las cifras anteriores se basan en el recuento de todos los ordenadores, independientemente de su nivel de utilización real y de su tecnología. Según esta fuente, la proporción de ordenadores claramente obsoletos (Pentium III y inferiores) se ha reducido significativamente respecto del curso anterior, aunque un 30% de los ordenadores pertenecen a esta categoría, lo que posiblemente les merma operatividad y limita su grado de utilización.

⁴ http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/societat_informacio_0708.pdf

Un 75% de los centros dispone de red local aunque la proporción de centros con intranet es sólo del orden de una cuarta parte del total. Prácticamente todos los centros disponen de conexión a Internet y en los pocos casos en que no es así se puede conjeturar que se trata de situaciones transitorias que obedecen a causas diversas y coyunturales. Las conexiones son mayoritariamente de tipo ADSL, aunque en más de la mitad de los casos no exceden los 2 Mbps, lo cual hoy en día aparece como excesivamente limitado.

Según esta estadística, en el año 2008 no se produjo ningún avance significativo en la disponibilidad de periféricos, aunque hay que tener en cuenta que la dotación de impresoras, escáneres y pantallas de plasma está muy generalizada. La disponibilidad de lectores/reproductores de CD-ROM y DVD es muy alta, del orden del 90%, siendo más baja la de webcams (48,3%) y otros periféricos (20,5%).

Los datos sobre el uso pedagógico de las TIC de la "*Estadística de la Societat de la Informació 2007-2008*" indican que tres de cada cuatro ordenadores de los centros se destinan a usos pedagógicos, no detectándose a este respecto ningún cambio apreciable desde el curso anterior.

Datos del informe PISA 2006

El cuestionario de los directores del estudio PISA 2006 de la OCDE se interesa por el número aproximado de ordenadores disponibles en los centros educativos de secundaria (que imparten clases a alumnos de 15 años) y por el número de los que emplean en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

En base a una muestra de centros de Catalunya compuesta por 51 centros, el valor medio de ordenadores por centro es 83,7 y el promedio de ordenadores de utilización pedagógica es 67,2, siendo el resto equipos que se destinan en exclusiva al profesorado, a usos administrativos u otros usos. Estos datos se refieren exclusivamente a centros que imparten educación secundaria y guardan un cierto parecido con los datos del estudio SITES 2006, también para los centros de secundaria, que se comentan seguidamente.

Los datos de PISA no permiten calcular las ratios alumnos-ordenadores pero de todos modos contribuyen a componer una imagen del volumen de ordenadores disponibles en dichos centros.

El estudio SITES

El estudio "*Second Information Technology in Education Study 2006*" (SITES 2006) es un proyecto internacional de evaluación de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación y su influencia en los métodos de enseñanza y aprendizaje de los centros de educación secundaria, dirigido por la *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA). Un total de 22 administraciones educativas, entre ellas la de Catalunya⁵, han participado en este estudio que ha contado con la colaboración de aproximadamente 9.000 centros educativos y 35.000 profesores de casi todas las áreas geográficas del mundo.⁶

⁵ Junto con, entre otras, las administraciones educativas de Alberta y Ontario (Canadá), Chile, Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Hong Kong, Japón, Noruega, Singapur y Sudáfrica.

⁶ Law, Pelgrum, Plomp (2008) contiene las conclusiones internacionales del estudio. El informe "Les TIC a l'ESO. Resultats i conclusions de l'estudi SITES 2006 a Catalunya", en proceso de publicación, contiene la conclusiones relativas a Catalunya, provisionalmente accesibles en:

Según este estudio, en los centros de educación secundaria hay en promedio 75,7 ordenadores siendo la media 89,9 en los centros públicos y 62,4 en los centros privados. En términos generales 4 de cada 5 ordenadores se destinan a actividades pedagógicas y el resto se emplea en usos privativos de la administración y del profesorado (tabla 3). Las diferencias por razón de titularidad son importantes, en el sentido ya anticipado por la “*Estadística de la Societat de la Informació*”.

	Centros públicos	Centros privados	Total
Ordenadores disponibles en todo el centro	89,9	62,4	75,7
Ordenadores disponibles para las actividades pedagógicas	71,6	48,3	59,6
Ordenadores disponibles sólo para el profesorado	14,6	9,6	12,0
Ordenadores disponibles sólo para el personal administrativo	3,7	4,5	4,1
Fuente: <i>Les TIC a l'ESO</i> (tabla T110, gráfico G3-2.1)			
<i>Tabla 3. Número medio de ordenadores disponibles en los centros de educación 2a, según su finalidad</i>			

Estos datos se basan en la información proporcionada por los responsables de TIC de los centros sobre los ordenadores que realmente se emplean en las actividades cotidianas, excluyendo los servidores y los ordenadores obsoletos. Los valores son relativamente cercanos a los del informe PISA 2006 (en el que sólo se pedía a los directores un valor aproximado).

La proporción de ordenadores conectados en red en relación con el total de ordenadores en los centros que imparten enseñanza secundaria es apreciablemente alta: 91,8%. En el caso de centros privados el porcentaje es 89,4% y 94,4% en el de los centros públicos. Estos porcentajes evidencian que los centros educativos tienen un nivel aceptable de conectividad interna. El número medio de ordenadores conectados a Internet es 70,9. Se observan significativas diferencias en función de la titularidad, dado que la media de los centros públicos es 85,4 y la de los centros privados es 57,4. El estudio SITES pone de manifiesto que para muchos directores y responsables de TIC, si bien la conectividad interna de sus centros es elevada, la capacidad de la conectividad externa a Internet no es lo suficientemente satisfactoria.

Según los datos de SITES (tabla 4) el valor medio de las ratios alumnos/ordenadores en los centros de secundaria es 9,9 si se cuentan todos los equipos del centro independientemente del uso a que se destinan (ratio bruta) y 13,5 si sólo se incluyen los equipos empleados en las actividades pedagógicas con los alumnos (ratio neta o simplemente ratio alumnos/ordenadores).

	Centros públicos	Centros privados	Total
Rb	6,4	13,0	9,9
Rn	8,8	17,5	13,5
Rb=ratio bruta alumnos/ordenadores (todos los ordenadores del centro) Rn=ratio neta alumnos/ordenadores (sólo ordenadores empleados en actividades pedagógicas con alumnos)			
Fuente: <i>Les TIC a l'ESO</i> (gráfico G3-4.2, tabla T124)			
<i>Tabla 4. Valor medio de las ratios alumnos/ordenadores por titularidad</i>			

Las ratios de los centros privados son prácticamente el doble que en los centros públicos, lo que pone de manifiesto que hay una gran diferencia y de potencial falta de equidad entre las oportunidades de uso de las TIC en las actividades de enseñanza y aprendizaje que tienen los estudiantes en ambos tipos de centros. Esto se agrava dentro de cada categoría por el hecho de que la distribución de las ratios no es en absoluto uniforme.

La tabla 5 presenta los porcentajes de centros que tienen sus ratios comprendidas en unos intervalos determinados y pone de manifiesto la existencia de grandes diferencias en función de la titularidad. Así, en relación con la ratio neta, sólo poco más de uno de cada cinco centros privados tiene una ratio inferior a 10, mientras que esta proporción es dos tercios en el caso de los públicos. O también, mientras uno de cada quince centros públicos tiene una ratio superior a 15, esto se da en más de la mitad de los centros privados.

		R<5	5<=R<10	10<= R<15	15<=R< 20	20<=R< 25	R>=25
Rb	Centros públicos	28,6%	62,4%	7,6%	1,3%	0,0%	0,0%
	Centros privados	5,7%	26,4%	36,6%	20,0%	6,3%	5,0%
Rn	Centros públicos	18,6%	48,1%	26,7%	2,9%	2,3%	1,4%
	Centros privados	3,0%	18,9%	27,0%	20,8%	15,1%	15,1%
Rb=ratio bruta alumnos/ordenadores (todos los ordenadores del centro) Rn=ratio neta alumnos/ordenadores (sólo ordenadores empleados en actividades pedagógicas con alumnos)							
Fuente: Les TIC a l'ESO (gráfico G3-4.3, tabla T126)							
<i>Tabla 5. % de centros según las ratios alumnos/ordenadores agrupadas en intervalos, por titularidad</i>							

SITES confirma la existencia de notables diferencias de infraestructura de ordenadores entre la enseñanza pública y la privada y entre los centros mismos, con la consiguiente desigualdad de oportunidades de acceso y uso educativo de las TIC por parte de los alumnos.

Visión de conjunto

La disparidad de estos resultados con los que proporciona la "Estadística de la Societat de la Informació en els Centres Educatius" es manifiesta, lo cual puede tal vez atribuirse a diferencias debidas a las fechas de trabajo de campo y a los criterios de recuento.

Los datos de SITES y de PISA son del año 2006, mientras que los de la "Estadística de la Societat de la Informació en els Centres Educatius" son del 2008, período en el que puede haberse dado un cierto crecimiento del parque informático de los centros, aunque las inversiones públicas en este período no han sido particularmente sustanciales y no abonan del todo esta idea.

Tal vez lo más importante sea que la estadística del *Departament d'Educació* recuenta todos los ordenadores, incluidos los que se pueden considerar obsoletos o que pueden estar en franco desuso. En este sentido, la "Estadística de la Societat de la Informació" explícitamente informa que sólo 3 de cada 5 ordenadores que usa para calcular las ratios son de tecnología Pentium 4 o superior. En cambio SITES recalca que sólo deben contemplarse los equipos realmente usados por los usuarios. Esto podría tener una influencia decisiva en la explicación de las discrepancias de las ratios. En este sentido conviene indicar que la "Estadística de la Societat de la Informació" del

curso anterior a SITES 2006 el porcentaje de equipos Pentium 4 o superior era sólo del 44,5% en los centros públicos y del 38,2% en los privados.

Algunos datos de España

El informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria del curso 2005-2006 elaborado por la empresa pública Red.es en el marco del Plan Avanza proporciona una serie de datos a nivel español, entre los cuales no se hallan los de Catalunya, dado que no participó en el estudio.

1. Número medio de ordenadores disponibles en el centro según su uso preferente (tabla 6)

	Centros de educación primaria	Centros de educación secundaria
Usos docentes	74,9	76,8
Usos propios del profesorado	11,2	14,6
Usos administrativos	10,5	6,3
Usos múltiples	3,6	2,5
Fuente: <i>Les TIC en educació (curs 2005-2006)</i> (p. 38)		
<i>Tabla 6. Número medio de ordenadores disponibles en el centro según su uso preferente</i>		

2. Si se consideran conjuntamente los ordenadores dedicados a tareas propias del profesorado y a la docencia directa con los alumnos, la ratio media alumnos-ordenadores es 12,2 en los centros de educación primaria y 6,2 en los centros de educación secundaria. Cuando se tienen en cuenta solamente los equipos destinados docencia dichas ratios ascienden a 14 y 7,4 respectivamente.

3. Frecuencia de uso del ordenador (tabla 7)

	Centros Educación Primaria	Centros educ. secundaria obligatoria	Centros Educación postobligatoria
Prácticamente cada día	31,6	38,4	52,7
Diversas veces por semana	26,1	29,4	25,8
Entre una vez a la semana y una vez al mes	23,5	20,1	12,5
Menos de una vez al mes	11,0	8,6	6,3
Nunca	7,1	3,0	2,0
Fuente: <i>Les TIC en educació (curs 2005-2006)</i> (p. 67)			
<i>Tabla 7. Frecuencia con que se usa el ordenador en el centro educativo (% de docentes)</i>			

4. Capacidad del profesorado de emplear el ordenador (tabla 8)

	Profesor	Profesora
Utilizar un procesador de textos	92,6	95,8
Almacenar y recuperar información de distintos soportes	90,5	95,0
Utilizar Internet	90,0	95,0
Enviar y recibir mensajes de correo	77,5	87,2
Consultar bases de datos	59,9	76,7
Utilizar Internet como medio de comunicación en grupo	48,8	64,5
Utilizar una hoja de cálculo	39,6	59,4
Elaborar presentaciones multimediales	34,0	55,9
Elaborar páginas web sencillas	16,8	34,5
<i>Fuente: Les TIC en educació (curs 2005-2006) (p. 100)</i>		
<i>Tabla 8. Capacidad del profesorado de emplear el ordenador en las tareas que se especifican, por sexo (% de docentes)</i>		

5. Los obstáculos principales que percibe el profesorado para la utilización de las TIC son el bajo nivel formativo (en un 78,2% de los casos) y la falta de tiempo para dedicarlo a las TIC (72,3%). En un porcentaje asimismo muy elevado (63,9%), el profesorado piensa que es un obstáculo la falta de personal especializado en TIC que de soporte a las clases. Casi 3 de cada 5 (58,9%) señalan que les falta motivación para emplear las TIC.

El “Informe de tecnología educativa 2008” (Informe preliminar, octubre de 2008) de la CECE (Instituto de Técnicas Educativas de la CECE) proporciona entre otros los datos siguientes (ver tabla 9)

Indicadores	Valor
Número medio de ordenadores en los centros	54,1
Número medio de aulas de informática	1,5
Número medio de aulas con ordenador	7,0
Ratio media alumnos/ordenadores	9,99
Ratio media alumnos/ordenadores (centros públicos)	9,5
Ratio media alumnos/ordenadores (centros privados)	11,7
Centros conectados a Internet	98,7%
<i>Fuente: Informe de tecnología educativa 2008 (CECE)</i>	
<i>Tabla 9. Datos diversos de infraestructura de TIC (informe CECE)</i>	

En conjunto se observa que la situación de Catalunya respecto a España es que de no aparecen diferencias sustanciales en relación a los equipamientos de TIC y la conexión a Internet de que disponen los centros educativos ni en cuanto a formación y competencias del profesorado. Hay asimismo una coincidencia importante en que la falta de tiempo del profesorado y la falta de soporte de TIC en los centros representan obstáculos muy relevantes, que constituyen un serio obstáculo a la integración de las TIC en la educación.

En otro orden de cosas y según este mismo informe de alcance estatal, tan sólo el 59% de los centros cuenta con un presupuesto específico para informática, mientras que un 37% admite no tenerlo y un 3,8% no sabe o no contesta.

En el 73% de los centros que tienen un presupuesto específico, su montante anual es inferior a 6.000 euros. Un 23% tiene presupuestado entre 6.000 y 12.000 euros y tan sólo un 3,5% dispone de más de 12.000 euros.

Infraestructura TIC en la Universidad e Investigación

En el mundo de la Universidad y la Investigación, las TIC han sido decisivas, tanto en las relaciones de los servicios administrativos con los estudiantes, instituciones y empresas, como en la propia planificación de la docencia, la investigación y la transferencia tecnológica.

Desde el *Centre de Supercomputació de Catalunya* (CESCA), con el patrocinio de la *Generalitat de Catalunya* y la *Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació* (FCRI), se ha impulsado la creación de e-infraestructuras comunes al servicio de la Universidad y la Investigación y que se presentan a continuación.

La ‘Anella Científica’

Para el mundo de la Universidad y la Investigación es imprescindible disponer de unas buenas infraestructuras de comunicaciones que garanticen el desarrollo de la e-Ciencia y la Sociedad de la Información en Cataluña. Por este motivo, el año 1993 el CESCA desplegó una red de altas prestaciones, denominada “*Anella Científica*”, con la finalidad de permitir en aquel momento una buena accesibilidad de los usuarios a los recursos de supercomputación y, hoy en día, a todos los recursos disponibles a través de internet, con calidad de servicio y banda ancha.

Hoy en día, la “*Anella Científica*” conecta universidades, centros de investigación en Cataluña y otras instituciones que tienen cabida en una de las categorías de adhesión (figura 1). El Plan de Innovación de Cataluña 2001-04 supuso la potenciación de la “*Anella*” para el período 2003-07, facilitando la incorporación de las instituciones con contenidos digitales para difundirlos a través de la red, entre otros. Así, a finales de 2008 se conectaban a la *Anella Científica* un total de 64 instituciones, algunas de ellas con más de un punto de acceso a la red, como por ejemplo, las universidades que conectan sus diferentes campus.



Fuente: CESCA

Figura 1. Categorías de adhesión a la “Anella Científica” e instituciones conectadas

Desde su creación en 1993, se ha podido constatar el crecimiento del uso de la red en las universidades, en un primer momento, y posteriormente en los centros de investigación, tanto a través del incremento del número de instituciones conectadas como de su capacidad de conexión y del tráfico intercambiado. El número de puntos de acceso ha pasado de los 6 iniciales en 1993 a 37 en el 2003, cuando se realizó la segunda renovación tecnológica de la “*Anella Científica*”, y a los 79 puntos de acceso de finales de 2008, cuando se ha renovado por tercera vez. En estos años, la capacidad agregada ha pasado de los 60 Mbps iniciales, a 1.653 Mbps en 2003 y 27.973 Mbps en 2008.

Además de permitir el acceso a internet, la “Anella Científica” también ofrece una serie de servicios de valor añadido: acceso remoto, para facilitar el teletrabajo; autenticación, para facilitar la movilidad; seguridad, para responder de forma coordinada a las incidencias producidas (infecciones, ataques, *spam*...); certificación digital, para hacer las transacciones electrónicas más seguras; voz sobre IP, para reducir el coste de las llamadas interprovinciales a Barcelona, etc.

El presupuesto de estos últimos 5 años ha sido de 7,90 millones de euros, tal como se puede observar en la tabla 10, que muestra la evolución de diversos indicadores para la “Anella Científica” en dicho periodo.

“Anella Científica”	2004	2005	2006	2007	2008
Presupuesto	1.339.354	1.520.249	1.512.109	1.839.873	1.686.311
• Personal	280.518	328.819	366.174	349.232	389.920
• Bienes y servicios	932.219	1.050.950	1.059.601	1.216.814	1.261.507
• Inversión	126.617	140.480	86.334	273.828	34.884
Instituciones adheridas	51	54	57	63	68
≥ 1.000 Mbps	5	7	7	7	14
≥ 100 Mbps	13	12	13	14	40
≥ 10 Mbps	21	25	27	30	7
≤ 8 Mbps	12	10	10	12	7
Puntos de acceso	53	66	73	76	79
Capacidad agregada (Mbps)	2.111	3.730	6.242	15.968	27.973
Tráfico intercambiado (TB) ¹	662,47	1.260,71	2.920,75	4.665,43	7.646,55
Interconexión “Anella-RedIRIS”	2G	2G + 2x1G	2G + 2x1G	10G,2G,2x1G	4x10G, 2x1G
El tráfico entre las instituciones de mayo a septiembre de 2008 es estimado. Fuente: CESCA.					
<i>Tabla 10. Evolución indicadores de la “Anella Científica”</i>					

Portales y Repositorios

Desde 1999 y como fruto del Plan Estratégico para la Sociedad de la Información “Cataluña en Red”, el CESCA, conjuntamente con el *Consorci de Biblioteques Universitàries de Catalunya* (CBUC), promueve actividades para incluir contenidos de acceso abierto en la red⁷, con el objetivo de difundir la investigación realizada y facilitar su acceso. Todos los repositorios desarrollados, además de respetar mayoritariamente el protocolo de interoperabilidad creado por la *Open Archives Initiative* (OAI) y de estar basados en software libre⁸, son de carácter cooperativo, cosa que proporciona diversas ventajas: facilitan la adopción de procedimientos comunes, permiten compartir los costes de su desarrollo y gestión, proporcionan más visibilidad a los documentos indexados en los motores de búsqueda, y favorecen las condiciones para preservar la información a largo plazo.

El CESCA participa en ocho repositorios (en orden de creación): TDR, para tesis doctorales en red; RECERCAT, para documentos de investigación; RACO, para revistas científicas, culturales o eruditas

⁷ Miquel Huguet, Lluís Anglada, Ricard de-la-Vega-Sivera, “Polítiques i experiències catalanes en dipòsits cooperatius”, *Coneixement i Societat*, núm. 13, 2007.

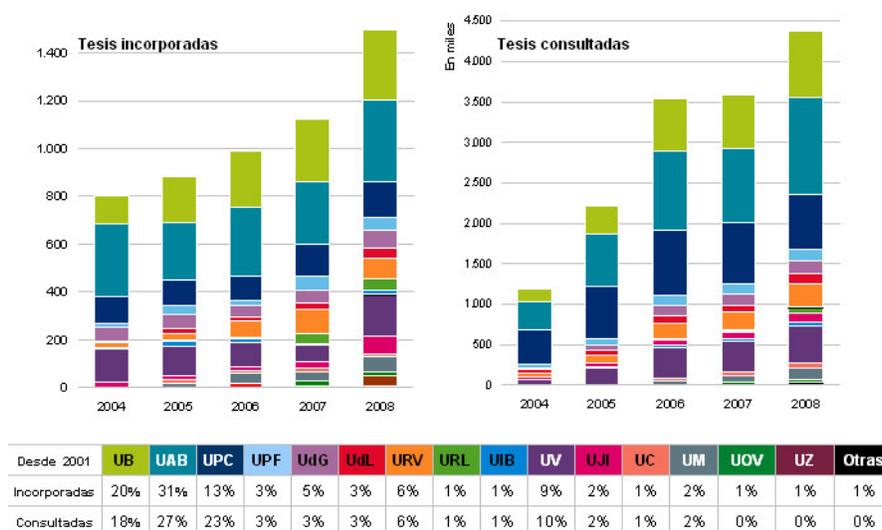
⁸ Ricard de-la-Vega-Sivera, “Software libre en repositorios de e-información”, *El profesional de la información*, vol. 17, núm. 1, enero-febrero de 2008.

catalanas; PADICAT, para el archivo de sitios web de Cataluña; RECYT, para revistas científicas españolas; MDX, para materiales docentes en red; MDC, para colecciones digitalizadas de revistas catalanas antiguas, y BDS, para sumarios electrónicos de revistas.

La evolución del número de documentos introducidos en los repositorios y de las consultas recibidas en los últimos años muestra también la penetración de las TIC. En la evolución del primer repositorio, TDR (figura 2), se puede constatar el crecimiento en la introducción del número de tesis doctorales, 1.501 en 2008, que eleva a 6.632 el número de tesis introducidas en TDR. En cuanto a las consultas, cada año ha representado un crecimiento respecto al anterior. Así, en 2008 TDR ha recibido más de 4,3 millones de consultas, un 22% más que en el año 2007.

Si se observan las 30 tesis más consultadas, desde el inicio de TDR se ha podido constatar de forma positiva la penetración y el progreso de la Sociedad de la Información en las diversas áreas de conocimiento. Mientras que en los primeros cuatro años de funcionamiento (2001-04) las tesis más consultadas eran mayoritariamente de áreas técnicas (más de la mitad de las 30 más consultadas), a partir de 2005 se han diversificado las consultas progresivamente.

El ritmo de incorporación de tesis se ha mantenido estable, alrededor de los 6 meses para cada 500 tesis.



Fuente: CESCA

Figura 2. La evolución de TDR (2001-08)

Desde el año 2000, el CESCA también hospeda portales y bases de datos, universitarias o relacionadas con la Sociedad de la Información, de las instituciones consorciadas y de las adheridas a la "Anella Científica", para que su acceso sea más eficiente y seguro. Los servicios que se ofrecen son variados: gestiones e información académica, contenidos digitales de carácter histórico, difusión del uso de las TIC, etc. En el 2008, se han hospedado 29 portales, once más que en el 2007.

Algunos de los portales hospedados son Contributions to Science, una revista que promueve a nivel internacional la investigación científica realizada en Cataluña; Intercampus, un proyecto elaborado por un conjunto de universidades catalanas y que tiene por objetivo desarrollar el intercambio de asignaturas de libre elección que se imparten a través de la red, y el Observatorio para la

CiberSociedad, un punto de encuentro y discusión de investigaciones sobre los diversos aspectos que las TIC están generando, entre otros.

El presupuesto de estos últimos 5 años ha sido de 1,80 millones de euros, tal como se puede observar en la tabla 11, que muestra la evolución de diversos indicadores en dicho periodo.

Portales y Repositorios	2004	2005	2006	2007	2008
Presupuesto	198.148	302.528	330.188	497.254	466.986
• Personal	169.704	213.620	229.763	318.257	333.599
• Bienes y servicios	22.176	26.555	52.985	106.079	129.810
• Inversión	6.269	62.354	47.440	72.918	3.577
Portales hospedados	4	9	13	17	29
TDR					
Instituciones participantes	12	14	15	19	20
Tesis doctorales disponibles	2.142	3.025	4.014	5.134	6.632
Accesos realizados, en miles	1.184,75	2.211,96	3.543,64	3.588,23	4.368,61
RECERCAT					
Instituciones (colecciones)		7 (16)	13 (36)	15 (119)	16 (162)
Documentos consultables		1.161	3.109	4.131	8.959
Accesos realizados, en miles		8,44	123,04	384,81	688,06
RACO					
Instituciones editoriales (revistas)			24 (116)	34 (159)	44 (206)
Artículos disponibles			29.610	38.815	68.122
Accesos realizados, en miles			106,45	954,32	2.864,12
PADICAT					
Webs capturados			110	1.004	1.174
Número de capturas (media)			646 (5,9)	2.720 (2,7)	3.666 (3,1)
Ficheros incorporados, en millones (TB)			3,7 (0,2)	34,0 (1,3)	37,1 (1,6)
Fuente: CESCOSA					
<i>Tabla 11. Evolución indicadores de la "Anella Científica"</i>					

Cálculo y Archivo

El objeto fundacional del CESCA fue "gestionar un gran complejo de sistemas de cálculo" y, por tanto, la supercomputación ha estado siempre presente en los servicios ofrecidos a la universidad y la investigación, primero en equipos vectoriales y hoy en día en superescalares, tanto de memoria compartida como distribuida, para encontrar nuevos materiales, avanzar en el tratamiento de enfermedades, reducir el impacto del ser humano en el medio ambiente o profundizar en el estudio de las galaxias. Esta área se ha ido ampliando con otros servicios, como el diseño de fármacos y el almacenamiento de datos.

El año 1996 se puso en marcha el Servicio de Diseño de Fármacos (SDF), en colaboración con algunos laboratorios farmacéuticos, para facilitar la búsqueda de farmacóforos en bases de datos de compuestos de interés biológico. El éxito de este servicio impulsó la incorporación de nuevas herramientas derivadas de la química computacional que se aplican para predecir, guiar y crear modelos de las moléculas, sus propiedades y sus interacciones, permitiendo así un diseño basado en el conocimiento.

El Servicio de Almacenamiento de Datos (SED) entró en operación el año 1999 para facilitar inicialmente a los investigadores el archivo de los resultados de sus cálculos en una librería automatizada. Hoy día, este servicio es utilizado también por todas las áreas de actividad del CESCO y para preservar los datos internos.

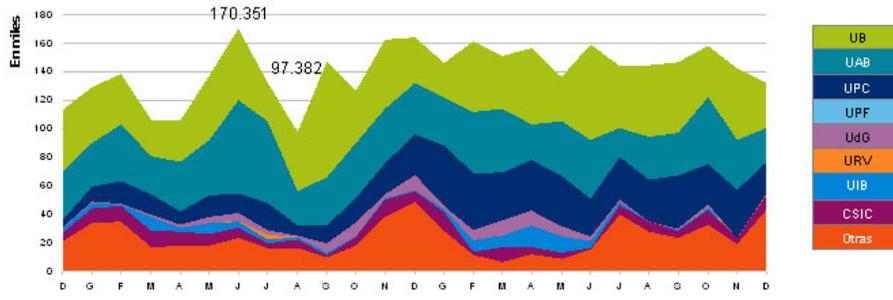
Las horas computacionales (HC) usadas el año 2008 por 55 proyectos han sido 1.769.833, un 140% más sobre las 735.840 HC de 2004. Como se puede apreciar en los indicadores de calidad que se incluyen al final de esta sección, el número de HC consumidas en los últimos cinco años ha crecido cada vez que la capacidad de cálculo se ha incrementado (2005 y 2007).

Por institución, la UB (32%), la UAB (24%) y la UPC (24%) han usado el 80% de los recursos. Como se observa en la figura 6, el uso temporal de los recursos sigue siendo irregular entre las diversas instituciones, cosa que corrobora un año más el beneficio de la compartición de estos recursos de rápida obsolescencia tecnológica. En la figura 3, se muestra el uso de recursos por institución en el período 1996-2008, siendo la UB (37%), la UAB (28%) y la UPC (10%) las instituciones que más recursos han utilizado.

Por áreas, la Ciencia de Materiales es la que más recursos ha consumido (39%), seguida de las Ciencias Biomédicas y de la Vida (36%) y las Ciencias Medioambientales (15%) en el período 1996-2008, mientras que en el 2008 estos porcentajes han sido 45%, 29% y 16%, respectivamente.

El presupuesto de estos últimos 5 años ha sido de 5,39 millones de euros, tal como se puede observar en la tabla 12, que muestra la evolución de diversos indicadores en dicho periodo.

Cálculo y Archivo	2004	2005	2006	2007	2008
Presupuesto	1.311.760	1.091.677	972.550	791.867	1.221.040
• Personal	169.704	213.620	229.763	309.651	307.415
• Bienes y servicios	307.202	355.026	360.126	390.210	364.570
• Inversión	834.854	523.031	382.661	92.005	549.055
Cálculo de Altas Prestaciones					
Rendimiento punta (Gflop/s)	691	1.046	1.522	1.508	4.133
Número de proyectos	77	58	68	56	55
Horas computacionales (HC)	735.840	1.045.073	1.144.303	1.624.241	1.769.833
Porc. HC ejecutadas en Gaussian	74%	n/d	n/d	66%	74%
Trabajos en espera < 1 hora	23%	24%	32%	54%	61%
Trabajos en espera > 24 horas	35%	28%	29%	14%	10%
Diseño de Fármacos					
Empresas+grupos de investigación	4+9	6+8	5+10	5+10	5+11
Almacenamiento de Datos					
Terabytes (TB) en disco	10,17	10,17	14,47	18,57	27,55
Terabytes (TB) en cinta	8,06	9,11	12,38	29,80	33,09
Fuente: CESCO					
<i>Tabla 12. Evolución indicadores de la "Anella Científica"</i>					



Fuente: CESCA

Figura 3. La compartición de recursos de uso irregular rendibiliza la inversión

Uso pedagógico de las TIC

La "Estadística de la Societat de la Informació 2007-2008" del Departament d'Educació informa de que el 56% del profesorado no universitario declara emplear las TIC como herramienta docente⁹ y el 77% las emplea para sus propias actividades relacionadas con la docencia como la preparación de clases y el seguimiento del alumnado. Los datos anteriores representan un cierto crecimiento respecto al curso anterior, en que los porcentajes eran, 49,7% y 74,1% respectivamente. La mencionada estadística no da, para todos los niveles educativos y las diversas áreas curriculares, datos detallados que permitan conocer en profundidad el nivel real de utilización pedagógica de las TIC. Una cierta aproximación la proporciona el estudio SITES en relación a las áreas de matemáticas y de ciencias de la naturaleza de la educación secundaria obligatoria y en concreto para el segundo curso de ESO.

	Matemáticas	Ciencias
Profesorado que emplea la TIC con independencia de la frecuencia o de la modalidad de utilización	38,4%	55,8%
Profesorado que emplea las TIC una vez a la semana o más	13,6%	17,9%
Profesorado que hace un uso extensivo de las TIC en un período limitado del curso	15,4%	20,4%
Fuente: <i>Les TIC a l'ESO</i> (tabla T401)		
<i>Tabla 13. Modalidades uso TIC del profesorado que emplea las TIC con el grupo-clase</i>		

Según este estudio el 55,8% de profesores de ciencias de la naturaleza y el 38,4% del profesorado de matemáticas de declara usuario de las TIC con finalidad didáctica. La tabla 13 proporciona además los porcentajes de profesorado que se considera usuario habitual de las TIC con sus alumnos y los que las usan en períodos concretos, como el estudio de un cierto tema o el desarrollo de un determinado proyecto.

La tabla 14 proporciona el desglose de dichos porcentajes en función de la titularidad de los centros educativos, siendo la diferencia estadísticamente significativa en el caso del profesorado de ciencias de la naturaleza.

	Matemáticas	Ciencias
Mujeres	39,6%	57,2%
Hombres	36,7%	54,0%
Fuente: <i>Les TIC a l'ESO</i> (tabla T403)		
<i>Tabla 14. Profesorado que emplea las TIC con el grupo-clase en las actividades de enseñanza-aprendizaje, por género</i>		

Las profesoras emplean las TIC en una proporción ligeramente superior a la de sus colegas masculinos (tabla 15) y el grueso del profesorado que se considera usuario de las TIC en el campo pedagógico se halla en la franja de edades comprendida entre los 30 y los 49 años (tabla 16).

⁹ Porcentaje de profesores que durante el curso escolar han utilizado o tienen previsto utilizar ordenadores en el aula con sus alumnos en alguna asignatura o unidad didáctica.

	Matemáticas	Ciencias
menos de 25 años	0,0%	0,2%
25–29 años	3,4%	4,1%
30–39 años	14,1%	18,4%
40–49 años	12,9%	20,9%
50–59 años	6,9%	11,8%
60 años o más	0,6%	0,2%
Fuente: Les TIC a l'ESO (tabla T404)		
<i>Tabla 15. Profesorado que emplea las TIC con el grupo-clase, por edad y área curricular</i>		

Factores que inhiben el uso de las TIC

El análisis de los factores que potencialmente pueden actuar de inhibidores del uso y de la integración educativa de las TIC constituye un tema muy amplio, que en cierto modo coincide con el análisis de buena parte de los problemas de la educación contemporánea. Una relación de dichos factores no puede dejar de incluir los siguientes:

- Unos ciertos déficits en infraestructuras, aplicaciones, contenidos y servicios de TIC, incluyendo la gestión de la tecnología y el soporte técnico permanente a los centros educativos.
- La orientación fuertemente tradicional de las prácticas pedagógicas en Catalunya, debida en buena medida al carácter prescriptivo y compartimentado del currículo establecido, al fuerte peso de la tradición en las prácticas y la organización docentes y al uso de sistemas de evaluación poco sensibles a contemplar nuevas destrezas y a nuevas formas de manifestar el conocimiento adquirido.
- La insuficiente conceptualización por parte del profesorado del papel de las TIC en la actividades de exploración, información, expresión, comunicación y relación del alumnado, así como del papel de las mismas en los aprendizajes (poniendo ante todo las TIC al servicio de los alumnos para que sean arquitectos y constructores de sus propias ideas y proyectos) y de la relevancia de disponer de profundas destrezas de TIC con vistas al futuro laboral.
- Una concepción en cierto modo excesivamente gestinaria de la pedagogía, en la que las restricciones y exigencias del sistema profesor-grupo-materia-hora se imponen a la flexibilidad, la creatividad y la personalización de las actividades de enseñanza-aprendizaje
- La falta de sistemas de gestión de los aprendizajes que capturen la información en tiempo real y la hagan disponible en todo momento con el nivel de agregación necesario para poder proceder de acuerdo con la evidencia.
- El insuficiente grado de trabajo en equipo del profesorado y las limitaciones en cuanto al tiempo para hacerlo y para experimentar e innovar.
- Una concepción de la formación permanente del profesorado excesivamente basada en la transmisión de tipo tradicional (sistema de cursillos) en lugar de provisión de tiempo para la exploración, el diálogo y la cooperación, con la dirección y el soporte debidos, orientados a la creación de nuevo conocimiento pedagógico y organizativo.
- La falta generalizada de políticas de liderazgo educativo orientadas a que los centros educativos funcionen anteponiendo el éxito individual de cada alumno en su aprendizaje a cualquier otra consideración profesional o burocrática, liderando y gestionando las TIC con esta finalidad.

El análisis de estos y otros factores va más allá de los límites de este documento y obviamente no sería exclusivo de la situación en Catalunya. En todo caso, en la sección siguiente se profundiza con datos relativos de Catalunya el hecho de que el carácter muy tradicional de las prácticas pedagógicas es un serio inhibidor de las TIC y posteriormente se introduce un caso de éxito de innovación sostenida, que se caracteriza por la superación de las prácticas tradicionales haciendo un uso intensivo e innovador de las TIC.

Prácticas pedagógicas tradicionales

De una manera un tanto esquemática se puede afirmar que las prácticas pedagógicas de los centros educativos de Catalunya tienden a ser marcadamente tradicionales. Dicho de manera más precisa, esto es lo que se puede afirmar en relación a las áreas curriculares de matemáticas y de ciencias de la naturaleza de los centros que imparten educación secundaria, según las conclusiones del estudio SITES antes mencionado, que por el momento es el que proporciona unos trazos más precisos de la situación pedagógica actual.

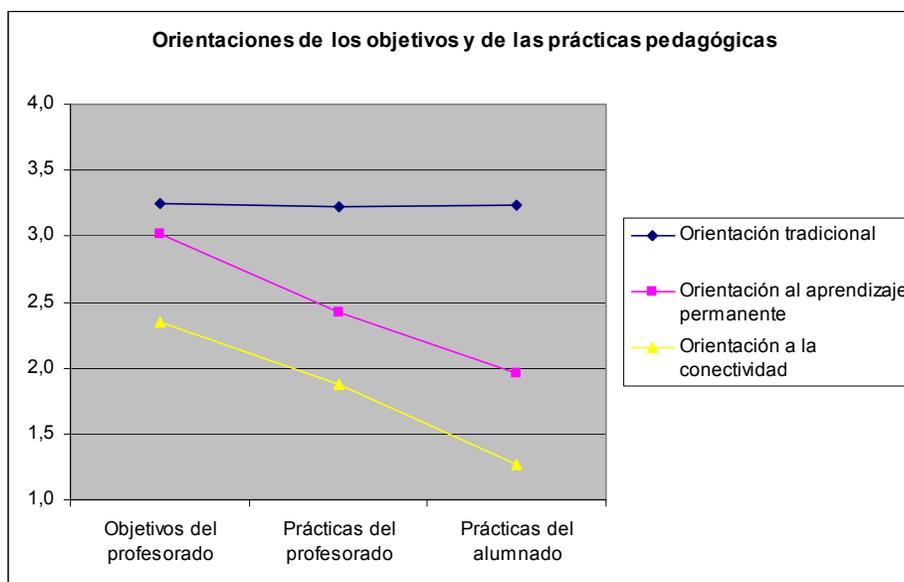
Una aproximación, aunque necesariamente breve, a los aspectos más nucleares del uso de las TIC en la educación no puede prescindir de un cierto análisis de los objetivos y de las prácticas educativas, que en definitiva definen en el marco en el que tiene lugar el mayor o menor uso de las TIC. Esto es lo que hace el estudio SITES, que analiza los objetivos que persigue el profesorado, las prácticas que lleva a cabo y la actividad que el alumnado desarrolla. Esto se realiza bajo el prisma de tres orientaciones denominadas orientación tradicional, orientación al aprendizaje permanente y orientación a la conectividad.

Brevemente, la orientación tradicional se corresponde con los objetivos de priorizan el paso del alumnado a cursos superiores y su preparación para tener el máximo rendimiento posible en las evaluaciones y en los exámenes. La orientación al aprendizaje permanente se plasma en la prioridad de individualizar las experiencias de aprendizaje y de fomentar la capacidad del alumnado para establecer sus propios objetivos y controlar su realización. La orientación a la conectividad se materializa en el fomento de la capacidad de comunicación presencial y en línea, proporcionando al alumnado oportunidades de colaborar y de aprender de otros estudiantes y de expertos externos al aula.

La [figura 4](#) pone de manifiesto que los objetivos más tradicionales se corresponden perfectamente con la actividad práctica del profesorado y con la que lleva a cabo el alumnado. No ocurre así en la orientación al aprendizaje permanente, pues pese a que el profesorado profesa unos altos objetivos en relación al fomento de la autonomía del alumno y la individualización del aprendizaje, sus propias prácticas ya no están en consonancia con sus ideas y menos aún lo están las actividades reales de los alumnos, que tienen muy poca autonomía y reciben una enseñanza y un soporte muy poco personalizados.

También se aprecia en la figura que los objetivos asociados con la orientación a la conectividad son menos valorados por el profesorado que los anteriores, las prácticas del profesorado en este sentido son poco frecuentes y la actividad real de los alumnos en este sentido es, en términos generales, meramente anecdótica.

Y esto define precisamente el contexto de objetivos y prácticas en el que deben integrarse las TIC. El uso limitado de éstas viene predeterminado por la limitada realización de actividades en las que podrían tener un papel significativo, como la investigación, la producción, el trabajo en grupo y la comunicación. Los objetivos y las prácticas tradicionales (clase oral para todo el grupo, ejercitación al mismo ritmo y cadencia, exámenes para evaluar la adquisición de los contenidos y las destrezas enseñadas) aíslan las tecnologías, las cuales podrían aportar sus mejores contribuciones precisamente en las actividades que están muy lejos de ser predominantes. Las actividades más propicias a las TIC son las menos relevantes en la práctica pedagógica cotidiana, con lo que su inserción profunda en el proceso educativo es muy difícil.



Eje de ordenadas: 1=nada/nunca, 2=un poco/a veces, 3=bastante/a menudo, 4=mucho/casi siempre
Fuente: Les TIC a l'ESO (Gráfico G9-3.1, tabla T320). Datos basados en las respuestas de 1.271 profesores de matemáticas y de ciencias que imparten clase a alumnos de segundo curso de ESO.

Figura 4. Orientaciones de los objetivos y prácticas pedagógicas

Resumiendo, en términos generales se puede afirmar que el impacto de las TIC sobre los aprendizajes y las actividades del alumnado es reducido, lo cual se debe, como señala el informe SITES, a la conjunción de al menos tres factores. El primero es la baja frecuencia con que los alumnos las usan autónomamente, condicionados por la actividad de sus profesores. El segundo es que cuando se usan es más bien para conseguir los objetivos tradicionales, dado que las actividades en que más juego podrían dar son bastante esporádicas (trabajo con situaciones del mundo real, producción personal sistemática, investigaciones cooperativas y proyectos conjuntos con otros centros y expertos externos, entre otras). El tercer motivo es la escasa innovación que existe en el ámbito de la evaluación, sometido a prácticas que apenas permiten la valoración de la consecución de nuevos objetivos ni el uso de nuevos métodos.

Formación y competencia en TIC del profesorado

La "Estadística de la Societat de la Informació en els Centres Educatius" del curso 2007-2008 proporciona los siguientes datos sobre el nivel de formación en TIC del profesorado, de acuerdo con la valoración de sus competencias que hacen los propios profesores (tabla 17):

Nivel superior (conocimientos de programación, redes y administración de sistemas informáticos)	8,0%
Nivel medio (conocimiento amplio de las herramientas informáticas)	31,6%
Nivel básico (conocimiento básico de las herramientas informáticas y navegación por Internet)	56,2%
Nivel nulo	4,2%
Fuente: Direcció de Serveis. Estadística de la Societat de la Informació als centres educatius. Curs 2007-08	
<i>Tabla 16. Niveles de formación del profesorado</i>	

Puede argumentarse que estos datos configuran que el colectivo de los docentes es un colectivo en conjunto altamente preparado para usar las TIC en su profesión, pero en la práctica se da una

importante distinción entre los usos personales relacionados con el ejercicio profesional y los usos de las TIC con los alumnos en el aula. El estudio SITES proporciona una visión más detallada de la competencia en TIC del profesorado de secundaria al especificar por separado su competencia técnica (tabla 18) y su competencia pedagógica en relación a las TIC (tabla 19).

	Matemáticas	Ciencias
Escribir una carta utilizando un procesador de textos.	95,0%	96,0%
Enviar un archivo por correo electrónico	90,7%	92,5%
Hacer fotos y mostrarlas en el ordenador	76,2%	76,9%
Archivar documentos electrónicos en carpetas y subcarpetas	91,8%	93,4%
Utilizar un programa de hoja de cálculo para hacer un presupuesto o para gestionar el alumnado	72,8%	68,7%
Compartir conocimientos y experiencia mediante foros de discusión o grupos de usuarios en Internet	61,4%	59,0%
Producir presentaciones con funciones de animación sencillas	51,0%	54,3%
Utilizar Internet para hacer compras y pagas en línea	67,1%	68,1%
Fuente : Les TIC a l'ESO (tablas T520 y T521, gráfico G7-6.1)		
<i>Tabla 17. Competencia técnica en TIC del profesorado (profesores que confían mucho o bastante en saber hacer las actividades que se especifican)</i>		

	Matemáticas	Ciencias
Preparar clases que comportan el uso de las TIC por parte del alumnado	59,2%	61,1%
Conocer situaciones de enseñanza-aprendizaje adecuadas al uso de las TIC	57,1%	58,5%
Encontrar recursos curriculares útiles en Internet	77,2%	84,9%
Utilizar las TIC para supervisar el progreso del alumnado y evaluar los resultados del aprendizaje	46,6%	42,6%
Utilizar las TIC para hacer presentaciones y explicaciones efectivas	50,1%	52,8%
Utilizar las TIC para colaborar con otros	53,1%	51,7%
Instalar programas educativos en el ordenador	64,2%	60,4%
Utilizar Internet para dar soporte al aprendizaje del alumnado	68,1%	73,2%
Fuente : Les TIC a l'ESO (tablas T520 y T521, gráfico G7-6.2)		
<i>Tabla 18. Competencia pedagógica en TIC del profesorado (profesores que confían mucho o bastante en saber hacer las actividades que se especifican)</i>		

Los datos relativos a la competencia para el uso pedagógico de las TIC ponen de relieve niveles bastante sustanciales de preparación pero por contraste también ponen de manifiesto que amplios grupos de profesores consideran que no tienen una competencia suficiente para usar las TIC con confianza con su alumnado. Por ejemplo, aproximadamente la mitad del profesorado no sabe usar las TIC para hacer presentaciones o colaborar con otros, y una proporción menor aún sabría como emplearlas para evaluar y supervisar los progresos del alumnado.

Un ejemplo de superación de factores inhibidores

El Centro Educativo Jacint Verdaguer (CEJV) ¹⁰ es un centro educativo público formado por un colegio de educación infantil y primaria y un instituto de secundaria, que comparten un proyecto educativo conjunto gestionado de forma colegiada por los directores de los dos centros. El CEJV es un ejemplo de superación de prácticas educativas tradicionales en el marco de un proceso

¹⁰ <http://www.jverdguer.org/>

continuado de innovación pedagógica basada en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de aprendizaje y en el fomento de la competencia comunicativa, especialmente en lenguas extranjeras, la apuesta por el modelo de escuela integral, inclusiva y bien relacionada con el entorno y la tarea de formación de sus propios docentes. Esta combinación de visión, esfuerzo y compromiso ha sido reconocida por la Generalitat al otorgarle el *Premi Catalunya Educació* del año 2008.

Cada alumno del CEJV destina una cuarta parte de su tiempo escolar a seguir las clases que imparte el profesorado, y otra cuarta parte a estudiar y hacer ejercicios siguiendo planes individualizados de trabajo. La otra mitad de su tiempo lo invierte trabajando en grupo en proyectos cooperativos destinados a crear conocimiento y aplicarlo. Estas actividades cuentan con el apoyo de profesores que también trabajan en equipo, prestándose apoyo mutuamente y ayudando a los alumnos a progresar en los proyectos que después deben exponer públicamente. Para llevar a cabo todo esto, cada alumno de quinto de primaria en adelante cuenta con un ordenador portátil y utiliza contenidos digitales elaborados en gran parte por profesorado del propio centro. Estos avanzados planteamientos pedagógicos y organizativos se llevan a cabo gracias al trabajo en equipo del profesorado, a la presencia de un liderazgo con visión de futuro, participativo, comprometido e infatigable, y al soporte de las familias que dan soporte a estos planteamientos.¹¹

11

http://www.elperiodico.com/default.asp?idpublicacio_PK=46&idioma=CAS&idnoticia_PK=565304&idseccio_PK=1006

Financiación e inversiones

Modelo de financiación

Los datos sobre el gasto público en educación no universitaria que proporcionan las administraciones no acostumbran a tener los niveles de desagregación adecuados para que se pueda conocer con facilidad y de manera completa la parte que corresponde a las TIC. Esto ocurre también en el caso de la Administración educativa catalana. En los centros públicos las TIC se financian con cargo a los presupuestos educativos y en los privados concertados están incluidos en los módulos de concierto, aparte de otras posibles fuentes de ingresos. Los centros privados concertados se financian mediante unos módulos globales que teóricamente cubren todos los costes de la enseñanza, aunque hay amplias coincidencias en la insuficiencia de dichos módulos, los cuales deberían cubrir los costes de las TIC. No parece que esto sea del todo así, lo cual puede contribuir a explicar al menos en parte el bajo nivel de dotación de estos centros, tanto en términos absolutos como en relación con los centros de titularidad pública, asunto al que ya se ha hecho referencia al hablar de las dotaciones y en particular de los datos que proporciona el informe SITES relativos a la enseñanza secundaria.

Los capítulos del presupuesto dedicados a los recursos humanos no especifican los costes de la coordinación de TIC en los centros educativos, que no se presentan desagregados. En los presupuestos se constata la existencia de partidas de formación permanente del profesorado que incluyen la formación en TIC aunque el importe de esta no está especificado por separado y como máximo puede conocerse a posteriori. En los gastos corrientes se incluyen actuaciones en el ámbito de las TIC como desarrollo de materiales, adquisiciones de software o actuaciones de mantenimiento de las infraestructuras y servicios de soporte. Los gastos de los propios centros docentes en relación a las TIC tampoco parecen claramente delimitados y recogidos de manera uniforme.

Las inversiones en equipos de las administraciones son más fácilmente identificables, pero no así las propias compras de equipamiento por parte de los centros o de las asociaciones de padres y madres o de las instituciones que los apoyan.

El estudio de los costes directos e indirectos de las TIC en la educación en Catalunya (y posiblemente en el conjunto de España) está muy poco desarrollado, lo cual a su vez dificulta su financiación y su inclusión clara y precisa en los presupuestos. En este sentido urgen planteamientos de análisis del coste total de propiedad apropiados a la problemática y los condicionantes de los centros educativos.¹²

Inversiones

Las inversiones del *Departament d'Educació (Direcció de Serveis. Àrea de Tecnologies de la Informació i de la Comunicació)* en TIC para la educación durante los últimos años han sido:

- Año 2009: inversión prevista de 23 millones de euros (ver más adelante: Catálogo de equipamientos TIC y audiovisuales).

¹² Ruiz, F. La nueva educación. LID Editorial Empresarial. Páginas 111-118.

- Año 2008: 2,84 millones de euros para aulas informáticas de ciclos formativos de formación profesional (30 aulas), centros educativos en general y servicios educativos y administrativos (1071 ordenadores y múltiples periféricos). Además, en el marco del convenio "Internet en el Aula" con la empresa pública Red.es, se han dotado 569 aulas específicas de diversas tipologías (aulas de acogida, abiertas, biblioteca, soporte a la educación especial totalizando 2.136 ordenadores), 70 aulas informáticas adicionales para ciclos formativos de FP, 900 ordenadores para centros y 30 para alumnos con larga enfermedad.
- Año 2007: 4,15 millones de euros para dotar centros educativos y ciclos formativos (60 aulas informáticas) y mediante el convenio con Red.es se han instalado 7.827 ordenadores, incluyendo 2.230 kits compuestos por ordenador, proyector, sistema de sonido y pantalla de proyección.

Proyectos y servicios emblemáticos

La larga trayectoria de las TIC en el ámbito educativo de Catalunya permite que proyectos iniciados hace largo tiempo y hoy en día plenamente activos, como la red XTEC y el portal edu365, enlacen y se complementen con otros proyectos más recientes, como Heura (conectividad interna de centros educativos), edu3.cat (portal de vídeo) y Linkat (software libre). Antes de comentarlos se introduce un proyecto de integración avanzada de tecnologías de la información y de la comunicación (IATIC) llevado a cabo en un grupo de centros docentes de primaria y de secundaria.

El proyecto IATIC

Siguiendo las líneas de actuación brevemente apuntadas en el programa “*Educació 2004-2007*”, a partir del año 2004 se estimuló la realización de una serie de proyectos de “integración avanzada de las TIC” (IATIC) en diversos centros educativos, cinco de primaria y tres de secundaria. El objetivo de este proyecto era que estos centros (uno de los cuales es el Centro Educativo Jacint Verdaguer antes mencionado) estuviesen en condiciones de desarrollar un proyecto de uso intensivo e integrado de las TIC en diversas áreas curriculares con planteamientos innovadores en los ámbitos organizativo y metodológico con el fin de estimular la creatividad, la investigación y el trabajo cooperativo del alumnado.^{13 14} Estos centros han trabajado con unas ratios alumnos/ordenadores comprendidas entre 2 y 4, para lo cual han contado con el soporte de la Administración educativa.

La Universitat Oberta de Catalunya (UOC) ha realizado una investigación específica sobre los centros IATIC, que actualmente se halla en vías de publicación. Un asunto todavía no resuelto es la continuidad de esta experiencia o incluso su eventual expansión, necesaria en la medida en que hace falta impulsar modelos globales de nuevas prácticas pedagógicas que intenten ir más allá de la esfera individual del profesorado, creando conocimiento y expertez sobre la inserción de las TIC e incluso sobre su papel en la transformación de las prácticas educativas.

La red XTEC

La Red Telemática Educativa de Catalunya (XTEC, Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya) del Departament d’Educació proporciona acceso a Internet a los centros y servicios educativos dependientes de dicho departamento y al mismo tiempo proporciona a toda la comunidad educativa no universitaria de Catalunya un amplio abanico de contenidos, propuestas y servicios específicos. Creada el año 1988 para proporcionar servicios de mensajería electrónica, noticiero educativo, acceso a bases de datos y soporte a teledebates, la red XTEC se basó inicialmente en estándares videotex y full-duplex, migrando a Internet el año 1995. La XTEC está adherida a *l’Anella Científica Catalana* y proporciona correo electrónico a todo el profesorado, dispone de un entorno de fórum y da servicio (Agora) de webs dinámicas (Moodle e intranets) para centros docentes y servicios educativos con finalidad pedagógica y de difusión de experiencias.

¹³ <http://www.xtec.cat/iatic/>

¹⁴ Una amplia descripción de este proyecto en uno de los ocho centros se puede encontrar en: http://www.congresointernetenlaula.es/virtual/archivosexperiencias/20080522172944Proyecto_IATIC_a_plicacion_de_una_experiencia_piloto.pdf

Los contenidos y servicios del portal www.xtec.cat se dirigen especialmente al profesorado y comprenden la información especializada, la formación permanente y los recursos para las diferentes áreas del currículum de las diversas etapas educativas, desde la educación infantil hasta el bachillerato y la formación profesional. Este portal ofrece en línea, libremente, sus estadísticas de uso.¹⁵ Durante el año 2008 este portal ha servido 274 millones de páginas.

La Red Telemática Educativa de Catalunya está en proceso de migración a un nuevo entorno (XTEC 2.0) basado en un gestor de contenidos y con una mayor orientación al usuario. Este proyecto tiene un coste superior a los 200.000 euros y se prevé su puesta en servicio el mes de octubre de 2009.

El portal edu365

El portal edu365.cat (inicialmente edu365.com) fue creado en el año 2001 para contribuir a estructurar el uso educativo de Internet por parte de los estudiantes y ofrecer contenidos y servicios específicos para el alumnado. Edu365 proporciona materiales multimedia de autoaprendizaje y de soporte a la docencia principalmente para las áreas curriculares de la educación primaria y de la educación secundaria obligatoria. También proporciona un “escritorio digital” a cada estudiante, con acceso a aplicaciones interactivas, contenidos, materiales de referencia y zonas de almacenamiento personal.

Los portales www.xtec.cat y www.edu365.cat son de acceso libre y gratuito por Internet para sus usuarios los cuales, como único requisito para darse de alta en los servicios personalizados, deben ser docentes o alumnos de centros educativos de Catalunya.

Portal edu3.cat

El portal edu3.cat es un portal de televisión, vídeo y radio educativas fruto de una colaboración entre *Televisió de Catalunya*, *Catalunya Ràdio* y el *Departament d'Educació*, que entró en funcionamiento desde finales de 2007.¹⁶ Su misión es reunir en un solo portal un conjunto amplio y continuamente creciente de materiales audiovisuales de potencial uso educativo producidos por estas instituciones y en su caso por otras corporaciones y organismos.

Heura

El proyecto Heura tiene como objetivo que las aulas de todos los centros educativos públicos y todos los servicios educativos dispongan de acceso a Internet de banda ancha mediante una combinación de tecnologías de comunicación por cable de fibra óptica e inalámbrica (wifi), garantizando una cobertura mínima de 36 Mbps. Este proyecto se inició el año 2006 aprovechando en buena medida la experiencia del proyecto piloto de cableado de 329 centros docentes efectuado en el período 2003-2005 en el marco del convenio "Internet en la escuela" entre el *Departament d'Educació*, el entonces denominado Ministerio de Educación y Ciencia y la empresa pública Red.es del Ministerio de Industria y Energía.

¹⁵ <http://www.xtec.cat/control/>

¹⁶

<http://www20.gencat.cat/portal/site/SalaPremsa/menuitem.342fe4355e0205d607d7ed42b0c0e1a0/?vgnextoid=f60f88c0b0549010VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=f60f88c0b0549010VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=detall&contentid=479dd3c50eb55110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>

El proyecto Heura, que comporta actuaciones en más de dos mil centros y cuenta con un presupuesto del orden de 48 millones de euros, forma parte del "Pla Director d'Infraestructures de Telecomunicacions" de la *Generalitat de Catalunya* y su finalización está prevista para el año 2009.^{17 18}

Catálogo de equipamientos TIC y audiovisuales

Durante el primer trimestre del año 2009 el Departament d'Educació está poniendo en servicio el "Catàleg d'Equipaments TIC i Audiovisuals" para facilitar que los centros educativos públicos puedan acceder a los equipos que necesitan para atender a sus planteamientos y necesidades específicas, salvando las economías de escala que se pueden obtener con proyectos de compra centralizados.¹⁹

Una novedad que incorpora el citado catálogo de equipamientos TIC es la posibilidad de los centros de escoger entre tres configuraciones diferentes de sistema operativo y software de base:

- Sistema operativo Linkat (ver más adelante) con paquete ofimático OpenOffice 3.0, con diversas aplicaciones de creación y edición multimedia, herramientas de comunicación, navegación por Internet y un extenso conjunto de software libre de tipo educativo.
- Equipamiento que combina el sistema operativo Linkat con el sistema operativo Microsoft Windows XP.
- Equipamiento que a la configuración anterior se añade el paquete ofimático Microsoft Office 2003 preinstalado, con una licencia de uso no transferible a otros ordenadores.

La dotación económica prevista para el año 2009 es aproximadamente de 23 millones de euros, con lo que en buena medida se compensa la inversión más reducida de los ejercicios precedentes.²⁰

Catálogo y buscador Merlí

Merlí²¹ es un catálogo de recursos educativos digitales desarrollado por el *Departament d'Educació* para proporcionar un entorno de catalogación, indización y búsqueda de materiales didácticos en Internet. Merlí contiene, entre otros, los recursos digitales de los portales edu3.cat y edu365.cat²², de la sección "*Escola Oberta*" de la XTEC y del entorno JClic²³.

Merlí es consistente con los estándares LOM (Learning Object Metadata) adoptados por el proyecto MELT²⁴. Estos estándares proponen una colección de etiquetas como el nivel, el área o materia, el título, la descripción, la URL y la autoría, entre otros, y permiten la inclusión de

¹⁷ http://www10.gencat.net/sac/AppJava/servei_fitxa.jsp?codi=13526

¹⁸ http://www10.gencat.net/gencat/binaris/Cablejatescoles_es_tcm33-45064.pdf

¹⁹ <http://educacio.gencat.net/portal/page/portal/EducacioIntranet/Benvinguda>

²⁰ Licitación de una parte de esta inversión:

https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/notice.do?reqCode=viewCn&idDoc=507534&

²¹ <http://aplitic.xtec.cat/merli/>

²² <http://www.edu3.cat> y <http://www.edu365.cat>

²³ <http://www.xtec.cat/escola/index.htm> y <http://clic.xtec.cat>

²⁴ http://info.melt-project.eu/ww/en/pub/melt_project/welcome.htm

descriptores curriculares del sistema educativo. Los recursos referenciados por Merlí son en gran parte recursos creados y catalogados por profesionales de la educación. Un foro de debate, reservado a los usuarios de la XTEC, sirve como entorno de discusión y comentario.

Proyecto Linkat

Linkat es la distribución de GNU/Linux que el Departament d'Educació ha desarrollado en el marco de su política de promoción del software libre en el ámbito educativo. Sus orígenes se remontan a LinuxCat, primera distribución Linux para el sistema educativo catalán creada el año 2003. Linkat está basada en la distribución Novell Linux Desktop 9 (Linkat 1.0 y Linkat 1.1) y en Suse Linux Enterprise Desktop 10 (Linkat 2) que incorpora aplicativos de la distribución de openSUSE y otros aplicativos propios, como JClíc. Utiliza por defecto el entorno de escritorio GNOME aunque KDE y XFCE también están disponibles.^{25 26}

El catálogo de equipamientos TIC ofrece como novedad aulas de terminales ligeros basados en Linkat.

Otros

La política del Departament d'Educació es promover la disponibilidad de software libre permitiendo y facilitando la coexistencia de Linkat y otro software libre con sistemas operativos y aplicaciones de la empresa Microsoft. Posiblemente una muestra de ello es el acuerdo de febrero de 2009 entre el gobierno de la Generalitat y Microsoft para promover contenidos digitales para su uso habitual en las aulas y colaborar en el ámbito de la innovación educativa.^{27 28}

²⁵ <http://ca.wikipedia.org/wiki/Linkat>

²⁶ <http://linkat.xtec.cat/portal/index.php>

²⁷ <http://www.microsoft.com/spain/prensa/content/noticias/2009/febrero/n15.aspx>

²⁸

<http://www20.gencat.cat/portal/site/SalaPremsa/menuitem.342fe4355e0205d607d7ed42b0c0e1a0/?vgnextoid=f60f88c0b0549010VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextchannel=f60f88c0b0549010VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnextfmt=detall&contentid=46262c7b6208f110VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD>

Carencias detectadas, riesgos, barreras, inhibidores

En el sistema educativo se manifiesta a menudo la falta de una visión clara del potencial de las TIC en los aprendizajes de los alumnos y en el desarrollo de las destrezas que se necesitan en la sociedad del conocimiento, así como de su función estratégica en la gestión de un aprendizaje personalizado y orientado a los resultados. La continuada cantinela de "las TIC son solo una herramienta", con su parte de verdad, oculta el hecho crucial de que las TIC no son unas herramientas cualesquiera sino que definen entornos para el trabajo intelectual y que el uso de las mismas contribuye a generar unas destrezas y unas percepciones imprescindibles para el trabajo con la información, los conceptos, las relaciones y la comunicación. La creación de esta visión debería ser, con toda probabilidad, un objetivo político continuamente potenciado, dotado de las iniciativas y de los medios necesarios.

Uno de los riesgos actuales es la existencia de sectores que pongan de relieve que las inversiones en TIC en educación no han dado los resultados apetecibles, por lo que estas inversiones deberían reducirse o incluso limitarse drásticamente. Esta visión puede ir acompañada de la idea de que en educación se impone un retorno a "los buenos viejos tiempos" en los que los alumnos (o una parte) aprendían muchos conocimientos y el orden y la disciplina eran óptimas. En esta óptica se puede argüir que los ordenadores son casi superfluos en educación y que los correspondientes gastos pueden dedicarse a otras cosas, como por ejemplo la disminución de las ratios alumnos/profesores.

Ante esta posibilidad es preciso fomentar la visión profunda y transformadora de las TIC en la educación a la que se ha hecho referencia. Como señalan Mominó, Sigalés y Meneses (2008), hay que tomar las decisiones y poner los medios para estimular al colectivo del profesorado a un uso más integrado e innovador de las tecnologías de la información y de la comunicación. Caso contrario se corre el riesgo de que la escuela quede al margen de un proceso que para las nuevas generaciones no cesa de evolucionar y de expandirse. La renuncia de la escuela a un mayor protagonismo en este terreno contribuye a mantener y a incrementar las desigualdades digitales y a excluir a una parte de la población de los beneficios de estar en condiciones de incorporarse a la sociedad red. El papel de la escuela en este asunto no puede subvalorarse en función de las supuestas competencias de TIC de los niños y jóvenes. "Los alumnos, en contra de lo que se piensa a menudo, no adquieren por sí solos, ni por el hecho de pertenecer a la "generación digital", las competencias informacionales que la escuela debería proporcionarles".²⁹

Entre los déficits a resaltar ya se ha señalado la necesidad de impulsar políticas de liderazgo educativo que integren las TIC y asimismo la necesidad de poner en marcha y extender sistemas de evaluación del aprendizaje que permitan valorar la adquisición de nuevas capacidades y destrezas.

²⁹ Página 228.

Análisis DAFO

De las consideraciones anteriores puede extraerse una aproximación bastante precisa a las debilidades, las amenazas, las fortalezas y las oportunidades relacionadas con las TIC en la educación.

Debilidades

Los elementos mencionados en el apartado "Factores que inhiben el uso de las TIC" pueden tomarse como la expresión de una serie de situaciones de hecho, a las cuales se ha llegado a través de los años, que limitan las posibilidades de aprovechar las nuevas oportunidades pedagógicas de las TIC.

A estas consideraciones cabe añadir que el bajo impacto real de la formación en el uso pedagógico de las TIC obedece ante todo a causas estructurales que se reflejan en asuntos como el escaso nivel de colaboración entre el profesorado (que esencialmente actúa aislado en su aula y que tiene a sus espaldas una larga tradición de trabajo poco cooperativo) y un sistema de dirección poco propenso a articular las TIC en la actividad pedagógica de los centros educativos, pues sólo concibe en muy escasa medida las TIC como catalizadoras de la innovación metodológica.

Es por ello que de alguna manera se puede afirmar que las debilidades más importantes se sitúan en planos conceptuales mucho más que a nivel material (lo que no obsta para que en muchos centros las ratios alumnos/ordenadores sean poco favorables y la capacidad de la conexión a Internet sea excesivamente limitada).

Amenazas

Diversos y variados son los factores críticos para el éxito de las TIC en el ámbito educativo. El más importante posiblemente sea el planteamiento pedagógico general. Tal como se ha señalado anteriormente, las conclusiones del estudio SITES indican que en Catalunya la utilización educativa de las TIC tiene que enraizar "en un contexto caracterizado por la alta proporción de grupos-clase en los que el alumnado habitualmente hace ejercicios, completa hojas de trabajo, se examina y trabaja los mismos materiales de aprendizaje con ritmos y secuencias uniformes".³⁰ Además de atender las explicaciones que se le dan, estas son las actividades predominantes, en las cuales invierte gran parte de su tiempo escolar. Como señala este informe, "el profesorado está generalmente inmerso en actuaciones en las que las TIC encajan poco y, por otra parte, emplear extensamente las TIC para reforzar la acción didáctica del profesorado no es demasiado factible porque requiere unas infraestructuras de aula que en Catalunya se dan poco".³¹

Más de la mitad de los directores de los centros educativos de secundaria da escasa importancia al uso de las TIC para preparar al alumnado para su futuro laboral. De hecho, según los datos de SITES, el 15% dice que este asunto no tiene ninguna importancia y sólo el 12% le otorga mucha importancia. La valoración del profesorado es bastante parecida. En esta misma línea, sólo uno de cada nueve directores considera que las TIC tienen un papel muy importante como catalizadoras

³⁰ CSASE (2009). Sección 9.3.

³¹ *Íbidem*.

del cambio de los planteamientos pedagógicos del profesorado y la mitad de los mismos dan poca o nula importancia a este asunto.

Juntamente con el carácter tradicional de unas actividades pedagógicas que dejan poco espacio efectivo al trabajo con las TIC por parte del alumnado, esta particular visión del papel de las TIC que sustentan amplios colectivos de directores de centros de educación secundaria de Catalunya pueden posiblemente considerarse como las mayores amenazas para una consolidación efectiva y potenciadora de las TIC en la educación, pues revelan una visión en gran medida indiferente al potencial transformador de las TIC. Parece pues legítimo plantear la idoneidad de este bagaje para afrontar los retos educativos del siglo XXI.

En otro orden de cosas, los presupuestos educativos de Catalunya se invierten mayoritariamente en el capítulo de personal, tal como se puso de manifiesto al plantear diversos indicadores de la educación. Esta proporción tan alta representa un presupuesto educativo descompensado, que amenaza la inversión en innovación y en infraestructuras, recursos y servicios relacionados con el mundo digital.

Fortalezas

La existencia de colectivos de docentes innovadores, comprometidos con su trabajo y con la mejora de los aprendizajes de los alumnos es muy probablemente la mayor fortaleza del sistema educativo. En todos los niveles de enseñanza y en todas las zonas geográficas hay centros educativos que cuentan con un profesorado motivado e innovador, interesado en ofrecer a sus alumnos experiencias de aprendizaje profundas y significativas.³² Esto constituye una baza muy importante.

A pesar de sus carencias en cuanto a implementación pedagógica, la amplia base formativa del profesorado es de hecho una de las principales fortalezas que pueden permitir aprovechar las oportunidades y a superar las amenazas antes citadas. La amplia familiaridad con el uso de las TIC (aunque sea fuera del aula) por parte del profesorado es una base imprescindible para profundizar en los procesos de integración educativa de las TIC. En este sentido el estudio SITES demuestra que la competencia en TIC del profesorado y en particular su competencia pedagógica influye en el grado de utilización de las TIC. Además, este estudio pone de relieve que la formación permanente refuerza estas competencias y que el esfuerzo impulsor más grande debe hacerse en la consolidación de la competencia pedagógica, dado que la relación entre el uso de las TIC con el alumnado y los niveles de formación técnica y pedagógica es estadísticamente significativa.

Oportunidades

Entre los elementos del contexto externo que potencialmente pueden contribuir a mejorar la posición de las TIC en el ámbito educativo cabe señalar:

³² En Amiguet (2005) "XTEC: Perfils d'innovació en educació" (Textos Infonomia) se pueden encontrar narraciones de experiencias de innovación llevadas a cabo en 50 centros educativos.

- El descenso de los costes de los equipos, que podría permitir una mejora sustancial de los ratios alumnos/ordenadores, particularmente conveniente en los centros de titularidad privada.
- La disponibilidad de investigaciones que detectan los problemas y permiten fundamentar las actuaciones a llevar a cabo.³³
- El incremento del nivel de autonomía de los centros educativos que propone el proyecto de ley de educación de Catalunya, actualmente en tramitación, que puede suponer una importante oportunidad de renovar las prácticas pedagógicas y la organización de los centros educativos si se impulsan convenientemente y de modo muy especial las políticas de liderazgo educativo y de gestión de las TIC.

³³ Entre ellas, el mencionado estudio SITES (que en particular detalla los temas de liderazgo escolar y TIC) y un reciente estudio de la UOC financiado por Telefonica, en vías de publicación.

Impacto social y evolución futura

Las políticas educativas han de incorporar explícitamente el objetivo que cada alumno consiga a lo largo de su escolarización desarrollar las competencias necesarias para vivir y trabajar con provecho en la sociedad del conocimiento. Esto no puede conseguirse sin emplear las TIC a fondo, asegurando su disponibilidad ubicua y ofreciendo los servicios y los planteamientos pedagógicos adecuados.

En estos momentos, en términos generales, la realidad escolar en relación a las TIC no está a la altura de la difusión social que las tecnologías infocomunicativas tienen entre la mayoría del alumnado, y es preciso actuar para que este desfase no se agrave aún más. La disponibilidad cada vez mayor en el mercado tecnológico de dispositivos computacionales altamente portables y de bajo coste hace que la urgencia de emprender estas actuaciones se vea acrecentada, bajo pena de aumentar el desfase cultural y tecnológico entre los jóvenes y un sistema educativo que apenas evoluciona (Castells, 2007).

Para conseguir que las TIC se integren al máximo nivel en el ámbito educativo es preciso que se generalice una visión de conjunto y en profundidad de su potencial estratégico. Es decir, hace falta que todo el sistema se convenza de su importancia. A nivel sistémico hace falta que las instituciones de las cuales dependen los centros educativos proporcionen unos altos niveles de medios y de soporte, así como de impulso de la visión de futuro. También es imprescindible que se generen niveles de liderazgo muy superiores a los actuales, liderazgo que disponga de los conocimientos, de la determinación, de la capacidad de gestión y del convencimiento que las TIC son imprescindibles para que todos los alumnos tengan la educación apropiada a sus características y necesidades.

Referencias

- Amiguet, Epi (2005) *XTEC: Perfils d'innovació en educació*. Textos Infonomia.
- Castells, M. (2007) *Estudiar, ¿para qué?*. La Vanguardia, 24 de noviembre.
- CSASE (2007) *Informe per a la millora dels resultats del sistema educatiu a Catalunya*. Informes d'Avaluació 10. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. http://www10.gencat.net/sac/AppJava/servei_fitxa.jsp?codi=13526
- CSASE (2008) *Sistema d'Indicadors d'Educació de Catalunya 12*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu.
- CSASE (2009) (en proceso de publicación) *Les TIC a l'ESO. Resultats i conclusions de l'estudi SITES 2006 a Catalunya*. Informes d'Avaluació 13. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació, Consell Superior d'Avaluació del Sistema Educatiu. Provisionalment accessible en: http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Home/Consell%20superior%20d'avalua/Pdf%20i%20altres/Static%20file/SITES_TIC_ESO.pdf
- de-la-Vega-Sivera, R. (2008) "Software libre en repositorios de e-información", *El profesional de la información*, vol. 17, núm. 1, enero-febrero de 2008.
- Direcció de Serveis (2008) *Estadística de la Societat de la Informació als centres educatius. Curs 2007-2008*. Col·lecció Estudis i Informes. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació. http://www20.gencat.cat/docs/Educacio/Documents/ARXIUS/societat_informacio_0708.pdf
- Huguet, M.; Anglada, Ll.; de-la-Vega-Sivera, R. (2007) "Polítiques i experiències catalanes en dipòsits cooperatius", *Coneixement i Societat*, núm. 13.
- Law, N.; Pelgrum, H.; Plomp, T. (2008) *Pedagogy and ICT Use In Schools Around The World. Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Springer-The University of Hong Kong.
- Mominó, J.M.; Sigalés, C.; Meneses, J. (2008) *L'escola a la societat xarxa: Internet a l'educació primària i secundària*. Ariel, Generalitat de Catalunya, UOC.
- Ruiz, F. *La nueva educación*. Madrid: LID Editorial Empresarial.
- UOC (2007) *L'escola a la societat xarxa: Internet a l'educació primària i secundària. Informe final de recerca*. Universitat Oberta de Catalunya (UOC) - Internet Interdisciplinary Institute (IN3), Generalitat de Catalunya. http://www.uoc.edu/in3/pic/cat/escola_xarxa/informe.html

Educación y Sociedad de la Información en Cataluña



Cátedras
Telefónica

Análisis de la Evolución y Tendencias Futuras
de la Sociedad de la Información
Cátedra Telefónica en la Universidad Politécnica de Cataluña

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

<https://www.upc.edu/catedratelefonicaupc>