



 Artículo

Lección inaugural del curso académico 2004-2005

Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos

<http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>

Martin Carnoy



Artículo

Lección inaugural del curso académico 2004-2005

Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*

<http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>

Martin Carnoy

Resumen

En la lección inaugural de este curso 2004-2005 el autor reflexiona sobre el papel de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito educativo. Plantea algunos temas fundamentales y se cuestiona la adecuación de las TIC a la hora de transmitir conocimientos, especialmente cuando los alumnos no están lo suficientemente motivados para aprender y no están acostumbrados a utilizar información e interpretarla. Para el análisis toma como punto de referencia el mundo de la empresa y ofrece un breve repaso de los cambios que las TIC han introducido en él. Hasta ahora, en el sector empresarial, la principal aplicación de las TIC se ha centrado en facilitar el acceso y el procesamiento de grandes cantidades de información a los trabajadores y a los directivos con el objetivo fundamental de incrementar la productividad. Sin embargo, en el caso de la enseñanza, la información casi no se emplea para mejorar el rendimiento de los alumnos, principalmente porque los gestores educativos desconocen buena parte de las herramientas de tratamiento de la información de las que disponen. Por otro lado, aunque las escuelas tienen cada vez más acceso a las TIC, la presencia de las nuevas tecnologías dentro de la metodología de enseñanza todavía es muy escasa. De nuevo la falta de formación es lo que lo dificulta: muchos maestros no poseen conocimientos informáticos suficientes para sentirse cómodos empleándolas, ni formación específica para aplicar los nuevos recursos en el aula. En el ámbito universitario, las TIC están bastante más presentes, tanto en la enseñanza, como en la investigación, y también en la administración, pero, salvo excepciones, hay pocas realidades con modelos pedagógicos que se basen en ellas, y aún se constata una fuerte preferencia social por la enseñanza tradicional.

Palabras clave

TIC, educación, escuela, universidad, gestión educativa, formación continuada

Es un gran honor para mí presentar la lección inaugural de la UOC para el curso académico 2004. Quiero aprovechar la lección para analizar el papel de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la enseñanza. Intentaré plantear algunas cuestiones fundamentales sobre su papel, e incluso llegar a cuestionar si las TIC son especialmente adecuadas para transmitir conocimientos, sobre todo a los alumnos que ya no están particularmente motivados en aprender y que no están muy versados

en el arte de utilizar e interpretar la información. Además, comentaré cómo la aplicación principal de las TIC durante la pasada generación se ha centrado en incrementar la productividad en el sector empresarial, facilitando el acceso y el procesamiento de cantidades enormes de información por parte de los trabajadores y los directivos. Podría haber sucedido lo mismo en el caso de la enseñanza, pero actualmente la información casi no se emplea para mejorar el rendimiento de los alumnos en el sector educati-

*Este ensayo fue preparado originalmente para el seminario japonés de la OCDE «The Effectiveness of ICT in Schools: Current Trends and Future Prospects» (Tokyo, Japón, 5 y 6 de diciembre de 2002).



vo, principalmente porque los gestores educativos desconocen en gran parte el uso de las herramientas de tratamiento de la información.

Introducción

Durante más de cuarenta años, los educadores más innovadores se han mostrado optimistas con respecto al uso del ordenador en las escuelas.¹ Su idea de los ordenadores –o mejor dicho, sus numerosas ideas– no se ha materializado ni mucho menos con relación a las expectativas que se plantearon, a pesar de la rápida disminución del precio del hardware, el incremento exponencial en potencia de cálculo y la creación de Internet, que ha abierto un amplio abanico de posibilidades impensables hace tan sólo una década. Los principales obstáculos a la hora de incorporar las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje educativo no son perceptibles a primera vista. En este ensayo, intentaremos entender mejor dónde residen los problemas.

Aunque algunos analistas de las décadas de los sesenta y de los setenta desestimaron los ordenadores porque creían que seguirían el camino de la radio y la televisión educativas, otros preveían futuros sistemas de aprendizaje informáticos que integraban «material procedente de una base de datos cultural general, de las respuestas anteriores del mismo alumno y del almacenaje simbólico discontinuo» en diálogos holográficos y multipersonales de aprendizaje (véase Leonard, 1968, capítulo 8, págs. 140-155).

Cuatro ramas independientes entre sí surgieron ante la idea de la informática educativa desde sus inicios. La primera, la enseñanza asistida por ordenador (EAO), se fundamentó en las primeras investigaciones de S. L. Pressey sobre pruebas autocorregibles y máquinas mecánicas de enseñanza (Smith y Smith, 1966), durante los años veinte. Las posteriores creaciones de Pressey y otros contaron con el apoyo del ejército de los Estados Unidos y fueron incorporando componentes electrónicos a medida que aparecieron. El diseño de los programas de EAO posteriores esti-

muló en gran medida la investigación subsecuente sobre materiales de aprendizaje programados implementados en una serie de medios (véase Smith y Smith, capítulo 10).

La informática, y más específicamente la programación como asignatura escolar, se convirtió en la segunda rama principal, espoléada por los defensores del uso de los ordenadores en las escuelas. Los educadores americanos, como Dwyer y Critchfield (1978) y Luehrmann y Peckham (1984), creían que los alumnos no podían utilizar correctamente un ordenador sin saber programarlo. Ello hizo que programación y alfabetización informática se convirtieran en sinónimos –una postura razonable en una época en la que los programas de aplicación casi no existían, excepto los procesadores de datos empresariales. Con la rápida expansión de los programas disponibles, la formación en informática evolucionó a diferentes niveles, desde la alfabetización informática elemental hasta el uso de diversos paquetes para programar. Todos estos niveles se pueden agrupar bajo el nombre de educación «profesional» de TIC.

La tercera rama es el desarrollo cognitivo y las habilidades de resolución de problemas. Trabajos teóricos como «The Process of Conceptualization», de Brown y Lewis (1968), y *Mindstorms*, de Seymour Papert (1980), todavía influyen en el pensamiento actual sobre las TIC en la enseñanza, a pesar de la incapacidad de la comunidad investigadora para demostrar la ganancia cognitiva mensurable predicha por estos escritores (véase, por ejemplo, Pea, Kurland y Hawkins, en Chen y Paisley, 1985).

La última y más reciente rama es el uso de Internet para obtener información, y el papel de la información en sí misma como herramienta para el desarrollo cognitivo y para la mejora de las habilidades de resolución de problemas. Internet se puede utilizar como un importante medio de acceso al software educativo y al trabajo en red con otros alumnos y profesores.²

Hoy en día, los ordenadores son una herramienta muy presente en las escuelas y universidades de los países desarrollados y se van introduciendo muy rápidamente en las aulas de los países en vías de desarrollo. Se han creado muchas herramientas de aprendizaje para estos ordenadores, desde juegos didácticos hasta

1. En 1962, los formadores empresariales ya describían las virtudes que actualmente nos son familiares sobre las experiencias de aprendizaje por ordenador: «[...] [los ordenadores] condensan una amplia experiencia de toma de decisiones en períodos cortos de tiempo; ponen de relieve la necesidad de tomar decisiones con los datos incompletos de los que disponen; dan experiencia en juego de roles, hacen posible la repetición de actividades de formación y provocan sentimientos de participación» (Plattner y Herron, 1962).
2. Kulik (1994) divide en seis los usos informáticos específicos de los programas dentro del aula: las tutorías, la gestión, la simulación, el enriquecimiento, la programación y el Logo. (1) La tutoría hace referencia a aquellas situaciones en las que el ordenador presenta material, evalúa el progreso del estudiante y determina la próxima presentación de material según este progreso. (2) La gestión se refiere a las situaciones donde el ordenador utiliza evaluaciones del estudiante para orientarlo o guiarlo en los recursos educativos adecuados, y registra un seguimiento de su progreso. (3) Cuando un ordenador lleva a cabo actividades de simulación, genera datos que cumplen las especificaciones del estudiante, y entonces los muestra gráficamente o numéricamente para ilustrar las relaciones en modelos de realidad social o física. (4) El enriquecimiento se define, de una forma bastante parecida, como una serie de ejercicios desestructurados de diferentes naturalezas, como juegos, simulaciones y tutorías, que enriquecen la experiencia en el aula, estimulan y motivan a los estudiantes. (5) Como categoría, la programación comprende los usos de los ordenadores en los que éstos sólo sirven para solucionar problemas matemáticos que impliquen lenguajes de programación que no sean el Logo, mientras que la categoría de Logo (6) hace referencia a la introducción de los estudiantes en la programación del Logo, en la que los beneficios esperados o implicados incluyen otros aspectos aparte de la resolución de problemas matemáticos, que se plantean directamente en las actividades de programación. A pesar de hacer esta clasificación en 1994, Kulik no incluyó en ella los usos informáticos de Internet. Considerando los avances estimulados por la popularidad y el crecimiento de Internet, Wenglinsky (1998) sugiere una clasificación de los usos educativos de las tecnologías informáticas y de apoyo en cinco categorías: apoyo en el aprendizaje individual, aprendizaje en grupo, gestión de la enseñanza, comunicación y administración. Obligado a analizar la eficacia de diferentes aplicaciones informáticas según el programa específico utilizado, en el contexto del apoyo en el aprendizaje individual, Wenglinsky diferencia entre «aplicaciones que estimulan el pensamiento de orden superior» (definidas como juegos de aprendizaje para los alumnos de cuarto y simulaciones para los de octavo) y «aplicaciones que estimulan el pensamiento de orden superior» (definidas únicamente como actividades de ejercicios y prácticas para los alumnos de octavo) (Maldonado, 2000).



software de enseñanza asistida por ordenador y software de ayuda para el profesor. Las escuelas están conectadas a la Red e incluso los alumnos de las zonas más remotas tienen acceso a la creciente cantidad de información que antes sólo estaba al alcance de aquellas poblaciones próximas a las bibliotecas municipales y universitarias más completas. Mediante la Red, profesores y alumnos tienen acceso a material curricular, de formación de profesorado y otros materiales de aprendizaje, algunos provistos por sus propias administraciones centrales o estatales y otros suministrados por proveedores privados. Las TIC se utilizan en la enseñanza a distancia y sustituyen a la antigua escuela por correspondencia y la televisión educativa. En general, la nueva educación a distancia se realiza mediante la Red.

Así mismo, los ordenadores también son una herramienta habitual en las oficinas de la administración educativa. Incluso antes de que los ordenadores de mesa se introdujeran plenamente en el sector empresarial, en la década de los ochenta, los ministerios, las oficinas estatales de educación, las universidades y los distritos escolares utilizaban ordenadores para almacenar información sobre los alumnos y el personal que trabajaba en las escuelas. El Banco Mundial y los bancos de desarrollo regional recomendaron los sistemas informáticos a los países en vías de desarrollo para que pudieran establecer una conexión entre sus administraciones locales, regionales y centrales y para que pudieran obtener y analizar información sobre los resultados de este sistema.

Con toda esta tecnología informática de la que disponen los sistemas escolares y las universidades, ¿no tendríamos que observar algunos cambios sustanciales en el modo de gestionar la educación, de organizar el trabajo dentro del mismo sector educativo, y en la manera como estudian los propios jóvenes? La mayoría de los analistas consideran que los cambios son mucho menos considerables de lo que se esperaba, a pesar de que el potencial de cambio es enorme. En este estudio, intentaré evaluar por qué los cambios son tan limitados y, una vez efectuada esta evaluación, si el potencial de cambio es realmente tan grande como muchos analistas afirman. Más concretamente, me planteo si los obstáculos institucionales en el ámbito educativo son los que impiden obtener beneficios más importantes a partir de las TIC y qué tipo de políticas públicas dentro y fuera de la educación estimularían un uso más extendido de las TIC en la enseñanza, si es que existe alguna.

«Con toda esta tecnología informática de la que disponen los sistemas escolares y las universidades, ¿no tendríamos que observar algunos cambios sustanciales en el modo de gestionar la educación, de organizar el trabajo dentro del mismo sector educativo, y en la manera como estudian los propios jóvenes?»

El método que utilizo se basa en la comparación de la enseñanza con el sector empresarial privado. Analizo los cambios que las TIC han introducido en las empresas, los comparo con los que han teni-

do lugar en la enseñanza y analizo si las diferencias son el resultado de algo inherentemente diferente con respecto a la producción educativa, el resultado de diferencias de capacidad entre el sector empresarial y el sector educativo, o el resultado de una resistencia laboral organizada más eficazmente dentro del sector educativo.

¿Qué cambios han introducido las TIC en las prácticas empresariales?

Dividiré este breve análisis sobre la influencia de las TIC en las prácticas empresariales en tres partes:

- Relación de las TIC con la organización empresarial: cómo ha cambiado la producción y la administración de la empresa a causa de las TIC.
- Cambios en la organización laboral asociados a las TIC: cómo ha cambiado el trabajo en sí mismo y cómo repercute este cambio en los mercados laborales.
- Cambios en la formación de los trabajadores y de los directivos dentro de las organizaciones empresariales.

Las TIC y la organización empresarial

La introducción de las TIC ha provocado cambios importantes en la organización, tanto interna como externa, de las empresas. El cambio más significativo es la capacidad de la empresa para interconectar los departamentos y cada uno de los trabajadores de la empresa (y así poder compartir información, coordinar actividades, realizar operaciones en tiempo real), para trabajar en red con otras empresas y entre empresas y clientes. Las nuevas tecnologías de la información facilitan la descentralización del trabajo y la coordinación de tareas en una red interactiva de comunicación en tiempo real, ya sea entre continentes o entre plantas de un mismo edificio (Castells, 1996). La tecnología también contribuye a aumentar la competencia, ya que condensa el tiempo y el espacio (Cairncross, 2002). Ello ha acelerado el proceso de externalización de algunos procesos de las actividades empresariales que antes se hacían dentro de la misma empresa, las ventas de empresa a empresa y las ventas directas de empresa a consumidor (Cairncross, 2001; Strassman, 1997). Las TIC también han contribuido a aumentar la eficacia de las empresas, ya que ayudan a llevar un control más ajustado de los inventarios y de la entrega de los productos. Las entradas y salidas justo a tiempo han reducido enormemente los costes de intereses. Las comunicaciones con los clientes también son más fluidas: Cisco Systems, por ejemplo, afirma que se ha ahorrado centenares de miles de llamadas telefónicas anuales gracias a la disponibilidad de su sitio web (Cairncross, 2002).

El trabajo en red ha introducido una nueva lógica empresarial, en la que las jerarquías dinámicas y las formas de organización se basan en las conexiones interactivas entre diferentes niveles y cargos dentro de la empresa, entre empresas y dentro del mercado. Las nuevas tecnologías de la información permiten una



flexibilidad mayor y un trabajo en red más intenso, que pone de relieve la interdependencia, la interacción y la constante adaptación a un entorno en cambio continuo (Castells, 2001, capítulo 3). Este entorno afecta a los trabajadores de las empresas y crea una cultura de trabajo individual en red. El trabajo individual en red es una buena forma tanto de conocer las condiciones laborales, los proyectos y las innovaciones de otras empresas como de hacer movimientos laborales estratégicos dentro de un mercado laboral flexible. Con el correo electrónico e Internet, el trabajo individual en red no tiene límites ni espaciales ni temporales. Los trabajadores de una empresa, si tienen la capacidad y la voluntad para hacerlo, pueden tener acceso a trabajadores de otras empresas desde su puesto de trabajo o desde el ordenador de su casa. Las empresas que se mueven mejor por la Red tienen más posibilidades de triunfar, ya que disponen de más información y más contactos (Breshnahan *et al.*, 1999).

Sólo con el correo electrónico se ha conseguido la comunicación en tiempo real entre sedes de la misma empresa situadas en lugares remotos y entre diferentes empresas, con sus proveedores y sus clientes, lo que les permite intercambiar datos y tomar decisiones en línea. Con el comercio electrónico han surgido algunos problemas, pero no hay duda de que Internet ha revolucionado las posibilidades de hacer negocios entre empresas y entre empresas y consumidores finales, sobre todo gracias a la creación de mercados mucho más eficientes (Cairncross, 2002). Ahora, los consumidores pueden encontrar mucho más fácilmente al proveedor de bienes y servicios más barato. El modelo empresarial de E-Bay, por ejemplo, se basa en la creación de mercados por Internet que unen millones de consumidores y vendedores.

Las empresas no sólo trabajan más en red, sino que utilizan las TIC para reducir costes de inventario y para aumentar la productividad laboral y del capital mediante un control mucho más riguroso de la calidad del producto, de análisis de los datos de ventas, del marketing y del proceso de producción, así como un control más riguroso de los procesos laborales. La velocidad y exhaustividad con las que se pueden reunir y analizar datos sobre ventas y costes, junto con unas estructuras de producción más flexibles, permiten que las empresas puedan reaccionar con mucha más celeridad en respuesta al cambio económico (Strassman, 1997).

Las TIC y la organización laboral

Las TIC han aumentado la flexibilidad laboral en las empresas. Aparte del famoso (pero sólo parcialmente puesto en práctica) concepto del *computer commuting*, según el cual los trabajadores pueden trabajar eficazmente fuera de su puesto de trabajo, la flexibilidad dentro del puesto de trabajo significa que las tareas y el horario laboral pueden ajustarse continuamente a los productos, procesos y mercados cambiantes. Ello hace que los trabajadores sean cada vez más autónomos en el proceso laboral (Castells, 1996). Las empresas requieren personal con calificaciones superiores, aptitudes de autoplanificación, responsabilidad individual y predisposición a tener un horario flexible y a trabajar más

horas. Las empresas también reducen los vínculos que conectan la empresa con el trabajador. El objetivo es tener una mano de obra «justo a tiempo» que permita que las empresas incrementen el número de horas laborales (y de trabajadores) cuando la demanda aumente y las reduzcan cuando la demanda disminuya (Carnoy, 2000). Con la división de las tareas en subtareas simultáneas, pero al mismo tiempo proporcionando la capacidad de compartir la información requerida para reintegrarlas de nuevo, los empresarios pueden delegar y repartir muchas tareas diferentes a medida que se han de llevar a cabo. En la práctica, ello significa más trabajo temporal y a tiempo parcial, así como más contratos independientes para los profesionales autónomos. Algunos trabajadores también buscan vínculos más débiles con la empresa, y prefieren trabajar con contratos temporales y poder disfrutar de la libertad de trabajar para diferentes empresas. La flexibilidad obliga a los trabajadores a ser «ágiles» en su trabajo y en sus cambios de un trabajo a otro (Carnoy, 2000).

Actualmente, podemos encontrar un gran número de libros de empresa en el mercado sobre las «mejores» empresas norteamericanas y sobre las prácticas empresariales que hacen que otros países, como Japón, Alemania e Italia, elaboren unos productos de gran calidad. Según este creciente tipo de bibliografía, parece que la forma más efectiva de incrementar la flexibilidad es mediante la introducción de innovaciones organizativas centradas en el trabajador, de intensificación de la formación y orientadas a aumentar la productividad, pensadas para que los trabajadores se sientan seguros y parte del equipo de la empresa (véase, por ejemplo, Peters y Waterman, 1982; Pfeffer, 1998; Johnson, 1982; Piore y Sable, 1984). Los puestos de trabajo de alta calidad son más atractivos para los trabajadores más cualificados (Pfeffer, 1998). Pero, al mismo tiempo, muchas o casi todas las empresas suelen utilizar más las TIC para controlar el trabajo y recortar costes que para aumentar la producción en equipo.

La mayoría de los analistas de prácticas empresariales están de acuerdo en que, a pesar del evidente sesgo en la recogida de datos de muchas encuestas, «entre una cuarta parte y un tercio de las empresas norteamericanas han puesto en marcha cambios significativos en la forma de dirigir a los trabajadores y aproximadamente un tercio de las empresas más grandes han implementado programas de calidad serios o han obtenido beneficios importantes gracias a sus programas de calidad» (Appelbaum y Batt, 1994, 68). Aun así, algunos creen que la implementación de estas prácticas no representa una única estrategia coherente para generar flexibilidad, sino un proceso histórico que deriva hacia dos modelos muy diferentes de organización laboral. El primero es una «versión americana de la producción ajustada»; el segundo, una «versión americana de la producción en equipo» (Appelbaum y Batt, 1994, 7).

Estos dos modelos han evolucionado bastante en los últimos treinta años. Las empresas han introducido una serie de prácticas que implican a los trabajadores, desde mejoras sociotécnicas durante los años sesenta y comienzo de los setenta hasta círculos de calidad a finales de los setenta y principio de los ochenta, gestión total de la calidad en la segunda mitad de los ochenta y trabajo en red en el modelo de especialización flexible a partir de mediados de



la década de los ochenta. Las diferentes prácticas siguen utilizándose, aunque algunas, como los círculos de calidad, han sido desacreditadas en la mayoría de las aplicaciones norteamericanas. A medida que se adoptaban estas modas pasajeras, el objetivo de los esfuerzos por implementar cambios en el puesto de trabajo pasó «de la humanización del trabajo en los años sesenta, y la satisfacción y la productividad en el trabajo en los setenta, a la calidad y la competencia en los ochenta» (Appelbaum y Batt, 1994, 70).

Aunque muchos de los cambios en el puesto de trabajo son pequeños, afectan relativamente a pocos trabajadores, no cambian los fundamentos del sistema de trabajo e invierten relativamente poco en formación; un puñado de empresas, como Xerox, Federal Express, Saturn y Corning, demuestran un «compromiso más serio» respecto al desarrollo de estrategias para la mejora continua. Estas empresas son la versión americana de los puestos de trabajo de alto rendimiento. A diferencia de la típica empresa que intenta realizar prácticas que involucren a los trabajadores, las empresas de alto rendimiento ponen mucho énfasis en la formación de los trabajadores y gastan al menos el 5% y en algunos casos hasta el 15% o más de la nómina en sistemas de equipos autoguidados.

Son más habituales las empresas que no se centran en aumentar la productividad, sino en recortar los costes congelando los sueldos, introduciendo sistemas de dos niveles o sustituyendo el salario base por el salario según la especialización. En todas las empresas del mundo, la flexibilidad es igual de importante por su capacidad de reducir los costes laborales e incrementar o disminuir la mano de obra de forma rápida e «indolora», como por su capacidad de aumentar la productividad laboral.³ Desde el punto de vista del empresario, tanto si las mejoras del resultado neto se consiguen con una producción ajustada como con una producción en equipo, significan lo mismo. Difieren, sin embargo, en «su movilización de la mano de obra y en el peso relativo que dan al valor estratégico de los recursos humanos y a las prácticas de relaciones laborales», lo que provoca que los resultados sean muy diferentes para los trabajadores (Appelbaum y Batt, 1994, 7).⁴ La producción ajustada es una estrategia jerárquica que se basa principalmente en los conocimientos expertos en técnica y dirección y la toma de decisiones centralizada. Su objetivo es disminuir la masa salarial sin perjudicar la productividad. La producción en equipo tiende a descentralizar la toma de decisiones discrecional y crea estructuras de representación de los trabajadores en diferentes niveles de la organización. A los trabajadores, les proporciona más autonomía, más seguridad laboral y más garantías de participación en cualquier beneficio de rendimiento.

Las TIC han tenido un papel fundamental en lo relativo al aumento de la productividad tanto mediante la producción en equipo como mediante la producción ajustada. Por ejemplo, con las TIC, los trabajadores que trabajan en equipo pueden comunicarse y compartir y proporcionarse información en tiempo real sin estar en el mismo lugar físico. Los equipos pueden evaluar continuamente su actuación y compararla con la actuación de otros equipos, también en tiempo real. Simultáneamente, los directivos pueden utilizar las TIC para ejercer un mayor control sobre el rendimiento laboral individual por medio de técnicas de seguimiento y también pueden examinar continuamente la productividad de los trabajadores mediante la recopilación de datos a través de las TIC en el punto de trabajo o punto de venta.

Las TIC y la formación

Utilizar las TIC en la formación de los trabajadores y directivos puede parecer una aplicación natural e importante de las tecnologías de la información, sobre todo porque los ordenadores están presentes en todas las empresas, por las posibilidades de información en tiempo real que ofrecen y por sus posibilidades de simulación. De hecho, ha habido algunos intentos de generalizar la formación de directivos mediante software educativo por ordenador. La Universidad de Phoenix, además de ofrecer sus cursos habituales, se ha asociado a una empresa de formación empresarial en línea, Interwise, para que el software educativo de ciencias empresariales de la Universidad de Phoenix pueda utilizarse en los cursos de formación de directivos. UNext,^[www1] que ofrece sus titulaciones por medio de la Cardean University, es otro ejemplo de ello. El modelo de UNext se basa en la puesta en línea de software educativo específico del mundo empresarial y en la colaboración de escuelas de negocios de renombre como la de Stanford y la de Chicago a la hora de desarrollar y presentar su software, así como en su capacidad de proporcionar intercambios de información con profesores de prestigio y en el establecimiento de colaboraciones con empresas y directivos particulares, que constituyen su núcleo de alumnos. La Universidad de Stanford ha creado unos cursos de ingeniería mediante formación fuera del campus con los que se obtiene la titulación de máster y que mayoritariamente van dirigidos a las empresas. Algunas empresas, como IBM y General Electric, también tienen sus propias universidades, que utilizan enseñanza asistida por ordenador. Todos estos ejemplos de formación informatizada son eficaces pero caros (UNext ha tenido un gasto inicial enorme por-

3. En otra versión de este análisis, Charles Derber defiende que las empresas se transforman adoptando «dos direcciones fundamentalmente contradictorias». La primera, hacia el «capitalismo cooperativo», que utiliza las ideas del trabajo cooperativo centrado en los trabajadores que pone de relieve la seguridad y la formación. La segunda, hacia el «capitalismo contingente», que pone énfasis en las medidas para reducir el coste laboral, entre las cuales figuran la reducción del personal, el traslado de las operaciones al extranjero, las reducciones salariales y, en general, la supresión de la seguridad y la formación laboral. Véase Derber, 1994, pág. 15.

4. Eileen Appelbaum y Rosemary Batt defienden estas conclusiones con encuestas realizadas a trabajadores de tres grupos profesionales (profesionales que trabajan mediante la Red, oficinistas semicualificados y operadores de máquinas semicualificados) involucrados en las innovaciones de dos sectores industriales, las telecomunicaciones y la industria textil. Su estudio pone de manifiesto que los profesionales que trabajan por medio de la Red son los que se benefician más de las innovaciones, con una autonomía y una autosatisfacción mayores, pero también son los que tienen una carga de trabajo superior (Batt y Appelbaum, 1995).

[www1]: <http://www.unext.com>



que la creación del software ha costado mucho más de lo que se preveía;⁵ el programa de ingeniería de Stanford es más caro que estudiar en la misma universidad de forma presencial).

No hay información disponible sobre la rentabilidad de este tipo de formación de directivos. Las empresas invierten sumas considerables en estos cursos de formación, la mayoría hechos en la misma empresa, pero también subcontratan muchos de ellos a empresas especializadas en formación de directivos, que imparten seminarios, por ejemplo, sobre gestión de proyectos, gestión financiera, evaluación de riesgos, etc. Las TIC mejoran esta formación de directivos. No es fácil evaluar si esta formación realmente aumenta la productividad, pero parece que las «buenas» empresas consideran que ofrecer esta formación es, como mínimo, una ventaja que deben ofrecer a sus trabajadores.

«No es fácil evaluar si esta formación realmente aumenta la productividad, pero parece que las “buenas” empresas consideran que ofrecer esta formación es, como mínimo, una ventaja que deben ofrecer a sus trabajadores.»

Una gran parte de la formación de los trabajadores mediante las TIC también incluye la formación en el uso de estas tecnologías. Incluso cuando las secretarías y el personal administrativo entran en una empresa y llegan a ella con formación sobre los programas más habituales, como Excel y Word, normalmente la empresa les hace seguir su propio programa de formación. Así mismo, los operarios de producción reciben la formación adecuada para que puedan utilizar una gran variedad de aplicaciones de TIC específicas de cada empresa. Un organismo del gobierno finlandés formó con muy buenos resultados a un grupo de habitantes de la región más oriental del país, económicamente muy deteriorada durante la época post-soviética, para que aprendieran a utilizar ordenadores y a usarlos en aplicaciones para pequeñas empresas (Castells e Himanin, 2002).

Las TIC en la enseñanza

La mayoría de los análisis sobre las TIC en el sector educativo se centran en el impacto que han tenido en la enseñanza/aprendizaje del alumno. Aun así, tal y como sugiere nuestro análisis del sector empresarial privado, este enfoque, aunque obviamente es importante, analiza los cambios en la forma de organizar la enseñanza y el aprendizaje, lo que sólo es una parte del impacto de las TIC en la organización del sector educativo. Como ya hemos hecho anteriormente con el sector empresarial, analizaremos el papel de las TIC en la enseñanza en tres partes:

- Cambios asociados a las TIC en la gestión del sector educativo.

- Cambios asociados a las TIC en el proceso de trabajo del sector educativo.
- Cambios asociados a las TIC en la formación del personal docente y de los alumnos.

Las TIC y la gestión del sector educativo

Al igual que ha sucedido en las empresas, las TIC han fomentado en gran medida el trabajo en red en las escuelas y universidades y entre los individuos de las escuelas y las universidades. Este cambio ha tenido lugar fundamentalmente en los países desarrollados, y actualmente se extiende a los países en vías de desarrollo. Por ejemplo, *Enlaces* –el sistema educativo de TIC del gobierno chileno– ha convertido en una prioridad conectar las escuelas rurales a Internet para que así puedan integrarse mejor dentro del conjunto del sistema educativo y conectarse al mundo exterior. Muchos distritos escolares y casi todas las universidades se comunican internamente y externamente a través, principalmente, del correo electrónico.

«Como en las empresas, las TIC han fomentado en gran medida el trabajo en red en las escuelas y universidades y entre los individuos de las escuelas y las universidades. Sin embargo, en este punto es donde las similitudes con las empresas empiezan a desdibujarse. Las escuelas y los distritos escolares casi no utilizan las TIC para gestionar la calidad de sus resultados, para aumentar la productividad de los profesores, ni para reducir los costes mediante el análisis de gastos.»

Aun así, en este punto es donde las similitudes con las empresas empiezan a desdibujarse. Las escuelas y los distritos escolares casi no utilizan las TIC para gestionar la calidad de sus resultados, para aumentar la productividad de los profesores, ni para reducir los costes mediante el análisis de gastos.

A partir de los años setenta, los distritos escolares de los Estados Unidos empezaron a utilizar regularmente los ordenadores para almacenar datos sobre los alumnos y el personal docente. Con la llegada de los ordenadores personales de alta velocidad, en la década de los noventa, los ordenadores se convirtieron en parte del mobiliario normal de las oficinas escolares. En muchos distritos escolares de los Estados Unidos, los administradores escolares tienen acceso a los datos de los ordenadores del distrito; en muchas escuelas, los profesores están conectados a los archivos de datos centrales tanto de la escuela como de la oficina del distrito. Las oficinas administrativas de educación de la mayoría de los países

5. Carr, Sarah (2001), «Rich in Cash and Prestige, UNext Struggles in Its Search for Sales», en *Chronicle of Higher Education*, 4 de mayo (<http://chronicle.com/free/v47/i34/34a03301.htm>).



desarrollados utilizan TIC, y la recopilación de datos en el mundo desarrollado está totalmente informatizada.

Durante los años ochenta y noventa, los organismos de ayuda bilateral y los bancos internacionales pusieron cada vez más énfasis en la necesidad de utilizar TIC para recopilar datos educativos y para mejorar la administración de los sistemas educativos en los países en vías de desarrollo, sobre todo mediante la descentralización de las oficinas de enseñanza en regiones, municipios y estados. Del mismo modo que en los países desarrollados, estos sistemas de TIC se han usado sobre todo para la recopilación de datos de matriculación y de asistencia de los alumnos y de información básica sobre profesores y sobre escuelas. En otras palabras las TIC ayudan principalmente a los administradores a tener una idea más aproximada de la magnitud del sistema educativo, de los alumnos que no acaban los estudios o repiten y del número de alumnos por profesor.

En cierto modo, estos usos se podrían describir como una forma de medir «la eficiencia» del sistema educativo y como un primer paso hacia una distribución más equitativa de los recursos. Se podrían comparar al control de inventario de las empresas. Los administradores del sector educativo necesitan tener información básica sobre los flujos de alumnos y profesores; seguramente también sobre los suministros de la escuela, y sobre lo que se gasta el sistema en diversos conceptos, para poder tomar las decisiones más básicas en cuanto a distribución de recursos. Sin lugar a dudas, las TIC han ayudado en gran medida a mejorar la recopilación de datos en los sistemas educativos. También han puesto estos datos más al alcance del personal docente, de los padres y del público en general mediante los sitios web de la Administración central, y en algunos países han hecho que el personal docente tenga acceso directo a las bases de datos centrales o de distrito.

En algunos países y regiones, estas rudimentarias funciones de recopilación de datos han pasado a convertirse en datos de control de calidad más sofisticados, concretamente en datos de evaluación de los alumnos. En Francia, los resultados del examen de *baccalauréat* se hacen públicos escuela por escuela en el sitio web del ministerio. Estos resultados se presentan de una forma «adaptada», que tiene en cuenta el contexto socioeconómico de los alumnos de cada escuela. En Chile también se hacen públicos los resultados de sus pruebas nacionales SIMCE, que tienen lugar en cuarto, octavo y décimo, escuela por escuela. Hasta 1996 estos resultados sólo los podían consultar las escuelas; ahora también se cuelgan en la Red. Estados como Tejas y Carolina del Norte son pioneros en la implantación de pruebas en tercero y octavo y de un examen al final de la enseñanza secundaria para poder realizar un seguimiento del «éxito» o el «fracaso» escolar individual de los alumnos de diferentes grupos étnicos. Actualmente, muchos estados utilizan pruebas y estándares estatales parecidos para hacer un seguimiento de las escuelas. Las TIC son cruciales en estos sistemas de control nacional y estatal, tanto en lo referente a la recopilación/procesamiento de datos como respecto a la divulgación de los resultados. En todos estos sistemas, sin embargo, la administración centralizada utiliza las TIC para «regular» el sistema desde arriba. Recopila información de los diferentes «departamentos»

(escuelas) y también se la distribuye, y utiliza la información para hacer que las diferentes partes del sistema se esfuercen más por obtener mejores resultados. En muchos países, este uso descendente de las TIC para efectuar un seguimiento del rendimiento se podría extender a la recopilación y la divulgación de información sobre el absentismo escolar y del personal docente, las consecuencias de los alumnos (índice de supervivencia) y otras variables, analizadas escuela por escuela.

Como ya hemos dicho antes, el seguimiento descendente es un uso típico de las TIC en las aplicaciones empresariales. Muchos considerarán dicho seguimiento como un ejemplo de lo que Derber llama «capitalismo contingente», un esfuerzo por reducir los sueldos y la seguridad laboral. El sector educativo es principalmente público, está caracterizado por contratos indefinidos y negociaciones salariales que no tienen casi nada que ver con las medidas de productividad. Por lo tanto, cualquier esfuerzo por medir la productividad educativa, incluso de las empresas (escuelas), se podría considerar como un movimiento dirigido al «control» de los trabajadores, como un intento de restar «autonomía» a los profesores.

Estos controles administrativos descendentes no se practican de una manera amplia ni siquiera en los países desarrollados, y todavía menos en los que tienen unos sistemas más descentralizados. La única forma de control centralizado predominante es el plan de estudios estandarizado y un sistema de inspección. Este sistema se basa en el «suministro». Presupone que si la «tecnología» (el plan de estudios) está establecida y los profesores aplican la tecnología (proceso controlado por la inspección anual), los alumnos aprenden a una velocidad «prevista». En la práctica, la gestión basada en el «suministro» deja una parte enorme del control del proceso educativo en manos del profesor, sin ningún tipo de supervisión ni evaluación.

En todos los casos de intentos para incrementar el control centralizado mediante pruebas a los alumnos que hemos mencionado, la Administración central utiliza las TIC para supervisar las escuelas pero deja que las escuelas (unidades administrativas descentralizadas) escojan el método para mejorar su rendimiento. ¿Qué papel desempeñan las TIC a la hora de ayudar a mejorar tanto la asistencia escolar como los resultados de las pruebas y las perspectivas de los alumnos en la escuela? En Francia y en Chile, por ejemplo, el plan de estudios se controla centralmente, y las pruebas de los alumnos en tercero y sexto en Francia y en cuarto, octavo y décimo en Chile están ligadas directamente al plan de estudios estándar. De un modo parecido, en muchos estados de los Estados Unidos donde los alumnos son evaluados regularmente y las escuelas son «juzgadas» por los resultados de los exámenes, las escuelas tienen acceso a los resultados de las pruebas de cada alumno (en Francia, las pruebas son puntuadas por el personal docente de cada escuela). Con la capacidad informática que poseen las escuelas, no sería nada difícil evaluar los resultados de los alumnos en relación con los componentes del plan de estudios. En los estados o países donde los alumnos deben pasar exámenes en cada curso, sería posible evaluar el progreso del alumno en cada curso (resultados de los progresos) y en cada escuela –siempre que los



alumnos no cambiasen de escuela. Incluso algunos patrones de respuestas incorrectas se podrían atribuir a profesores determinados, y así se podría ayudar a los profesores a mejorar su productividad, al menos en lo relativo al contenido de las pruebas.

Se ha demostrado que los profesores se muestran reticentes a rendir cuentas de la productividad de la escuela, tomando como medida de la misma el resultado de las pruebas de los alumnos (Benveniste, 2000; DeBray, Parson y Ávila, 2002). De todos modos, esta reticencia docente no ha impedido la aplicación de un control externo, y existen estudios que confirman sus efectos positivos sobre los resultados de los alumnos, sobre todo en matemáticas (Grissmer y Flanagan, 2000; Carnoy y Loeb, 2002).

¿Hasta qué punto se utilizan las TIC en el ámbito escolar y de distrito local para mejorar la productividad? Ciertamente, los administradores escolares más «eficientes» utilizan datos para mejorar el rendimiento de los alumnos, pero no existen muchas pruebas del uso generalizado de TIC, ni siquiera en países donde las escuelas disponen de muchos recursos de hardware y software para utilizar la información disponible. Y menos incluso que en el terreno de la Administración central, en el ámbito «departamental», los administradores educativos no suelen emplear TIC para gestionar los resultados o la calidad educativa. De todos modos, bajo la presión de los requerimientos de control externo por parte del estado, algunas escuelas utilizan paquetes de software especialmente diseñados para que los profesores y la escuela puedan evaluar el progreso de los alumnos en los exámenes y comparar los puntos en que cada alumno y el conjunto de la clase se han equivocado con respecto al plan de estudios requerido.^[www2] Así, por primera vez, mediante el uso de las TIC, algunas escuelas de estados como California ayudan a los profesores a llevar un seguimiento sistemático de lo que aprenden sus alumnos.

La OCDE acaba de terminar 107 estudios de escuelas que utilizan las TIC, repartidas en 22 países de la OCDE y en Singapur.⁶ El objetivo de estos estudios es analizar los cambios organizativos provocados por las TIC en las escuelas «de última generación» de diferentes países. Aunque los estudios se han centrado en la organización de la enseñanza y el aprendizaje, y no en los cambios administrativos, hay que destacar que casi ningún estudio menciona que se utilicen TIC para llevar a cabo un seguimiento de la aplicación del plan de estudios por parte del profesor mediante el análisis de los resultados de las pruebas. De hecho, una de las quejas que han surgido en algunos de estos estudios es que el uso de TIC ha contribuido a hacer que la responsabilidad de realizar un seguimiento del rendimiento de los alumnos se delegue a los propios alumnos. Como los alumnos utilizan métodos interactivos de enseñanza, el software les proporciona la evaluación de su propio rendimiento (véase Escuela 2, Singapur, por ejemplo).

¿Por qué las TIC se emplean mucho menos en la toma de decisiones de la gestión educativa que en la de las empresas privadas? Un argumento podría ser que no se utilizan en el primer ámbito porque no servirían para aumentar la productividad, y que los

profesores, los «directores de producción» de la enseñanza, lo saben y se resisten a aplicar las TIC en la evaluación de los progresos de aprendizaje del alumno en el aula y en la escuela.

Uno de los usos fundamentales de las TIC en la toma de decisiones empresariales consiste en recoger datos sobre diferentes aspectos del rendimiento empresarial (ventas por departamento o subdepartamento, por ejemplo) y, a partir de estos datos, analizar cómo se puede mejorar dicho rendimiento. En la enseñanza, los datos sobre el rendimiento de los alumnos (datos de las pruebas) ya están disponibles en muchas escuelas y distritos escolares, y se pueden comparar con los contenidos del plan de estudios para comprobar si el plan de estudios requerido o evaluado se aplica.

De todos modos, muchos educadores afirman que medir el aprendizaje según los resultados de las pruebas hace que las escuelas se dediquen a enseñar el contenido de las pruebas directamente, lo que va en detrimento de un concepto más amplio y válido de aprendizaje (véase, por ejemplo, McNeil, 2000). Los enfoques «constructivistas» de la educación defienden que «la comprensión aparece a medida que los alumnos, por medio de un estudio prolongado, relacionan nuevas ideas y explicaciones con sus conocimientos previos» (OCDE, 2001, pág. 26). Muchos creen que las pruebas estandarizadas no sirven para medir esta comprensión; por ello, el análisis de los datos de las pruebas conduce a decisiones educativas incorrectas y a menudo puede hacer que los profesores que podrían proporcionar una «comprensión» del material se tengan que centrar en la enseñanza de los contenidos de la prueba.

La otra cara de la moneda son las TIC utilizadas en la enseñanza centrada en el alumno, en donde la implicación del alumno y, por lo tanto, la mayor comprensión del material pueden requerir nuevos tipos de herramientas de evaluación. En una de sus últimas publicaciones, *Learning to Change: ICT in Schools*, la OCDE analiza el reciente trabajo de Voogt y Odenthal (1999), que «propone una serie de prácticas emergentes asociadas a la integración de las TIC en la enseñanza, que implican e incitan un cambio radical. Ponen énfasis en el desarrollo de habilidades y en una actividad interdisciplinaria más ajustada a la vida real, desarrollada y acreditada por medio de evaluaciones formativas y acumulativas del alumno empleando diversos medios, incluida su carpeta de trabajos. Los alumnos aceptarán más responsabilidades sobre su propio aprendizaje y su evaluación, y así ganarán experiencia en el proceso» (OCDE, 2001, págs. 28-29). El estudio de la OCDE concluye que el potencial de las TIC no se aprovechará nunca si la evaluación se realiza «fundamentalmente en términos de consecución del alumno en cada asignatura, mediante pruebas escritas convencionales» (OCDE, 2001, pág. 31).

Aun así, ello no explica por qué las TIC no se usan más en el proceso de transformación de los procedimientos de evaluación tradicionales en una mejora educativa más sistemática. Sería lógico que se aprovechara el actual poder de procesamiento informativo de los ordenadores para hacer un seguimiento del progreso de los alumnos mediante evaluaciones basadas en el plan de estudios.

6. Para ver un extracto, consúltese Venezky y Davis, 2002; para todos los estudios, véase www.oecd.org.
[www2]: <http://www.edusoft.com/wested.html>



Con más trabajadores (profesores) por supervisor (directores de la escuela y supervisores académicos) que en casi cualquier otro sector, las TIC deberían tener un papel mucho más destacado a la hora de evaluar las mejoras en el rendimiento de los alumnos aula por aula. Incluso suponiendo que los profesores se opusieran a esta supervisión externa, en el entorno de control actual, los profesores tendrían que utilizar cada vez más las TIC para evaluar y mejorar su propia actuación y ajustarse a los estándares estatales y nacionales. El hecho de que eso no sea una realidad hace pensar que existen importantes obstáculos que impiden el uso de las TIC como herramienta administrativa en las escuelas.

Un obstáculo obvio podría ser la resistencia del profesorado, como ya hemos dicho antes. Pero en muchos aspectos, las TIC podrían ayudar a los profesores a evaluar su trabajo individual, o su trabajo en grupo con otros profesores de la misma escuela. Benveniste (2000) nos explica cómo se aplicó la evaluación externa en Uruguay con la participación de asociaciones de profesores y con una implicación y aceptación mayores por parte de los profesores en el ámbito escolar que en Argentina o en Chile. Si la oposición docente fuera el principal obstáculo para el uso de las TIC como herramienta administrativa, tendríamos que observar una evaluación mediante las TIC que se adaptase mucho más a los profesores. Sería equivalente a las aplicaciones empresariales donde los sindicatos de trabajadores se implican en la definición de las medidas de productividad y la evaluación de los trabajadores. Raramente observamos que los profesores utilicen las TIC, ni siquiera para autoevaluarse.⁷

«Si la oposición docente fuera el principal obstáculo para el uso de las TIC como herramienta administrativa, tendríamos que observar una evaluación mediante las TIC que se adaptase mucho más a los profesores. Sería equivalente a las aplicaciones empresariales donde los sindicatos de trabajadores se implican en la definición de las medidas de productividad y la evaluación de los trabajadores. Raramente observamos que los profesores utilicen las TIC, ni siquiera para autoevaluarse.»

Más bien, parece que los obstáculos más importantes son la falta de conocimientos para el análisis de datos entre los administradores y los profesores y, hasta hace poco, la falta de software fácil de manejar para analizar los resultados de las pruebas en el ámbito escolar. Pocos directores, sus equipos o profesores tienen los conocimientos necesarios para poder utilizar herra-

mientas básicas de TIC como Excel o Edusoft y aplicarlas a la evaluación del rendimiento de los alumnos en las escuelas y aulas, incluso en los estados que han proporcionado más incentivos a sus escuelas en este sentido, presionándolas para que las aprueben mediante recompensas y sanciones tanto morales como financieras.

Como ya he comentado anteriormente, los análisis de datos están muy centralizados, normalmente en el ámbito estatal, y a veces en el del distrito. Incluso estos análisis centralizados son relativamente limitados. En los países y estados que implementan los sistemas de control, las escuelas y los distritos normalmente son responsables de hallar los medios para mejorar el rendimiento de los alumnos, aunque no estén capacitados para hacerlo o lo estén poco. Algunos de los países de la OCDE con tradición de investigación educativa, o de recopilación de datos exhaustivos sobre educación y de divulgación de estos datos a los investigadores, han realizado un análisis considerable de la productividad educativa. En la última década, los investigadores chilenos, ayudados por el Ministerio de Educación, también han empezado a hacer un análisis exhaustivo y periódico de los datos educativos chilenos, utilizando el potencial de las TIC. Aun así, ni siquiera en estos países, encontramos un uso de las TIC como herramientas de gestión en los distritos escolares locales ni en las escuelas.

Como se desprende de este análisis, las políticas educativas que podrían estimular un uso más extendido de las TIC en la gestión educativa serían la formación general de los alumnos de la escuela secundaria y de los universitarios en el uso de herramientas de gestión basadas en las TIC y la preparación de los alumnos de secundaria y de los alumnos de educación de las universidades en análisis estadístico básico. Si esta formación se convierte en parte de una preparación educativa general, la generación más joven de profesores y de administradores educativos podría tener buenos conocimientos en cuanto al uso de datos para evaluar a sus alumnos y su propio trabajo.

Las TIC y los cambios en el proceso de trabajo del sector educativo

Los estudios de caso sobre escuelas de la OCDE tratan de los cambios potenciales y reales en el proceso de trabajo educativo que conlleva la introducción de las TIC. El estudio concluye que «las TIC no suelen actuar como un catalizador del cambio escolar por sí mismas, pero pueden ser un desencadenante vigoroso de las innovaciones educativas planeadas» (Venezky y Davis, 2002, pág. 13). También sugiere que el impulso para reformar la enseñanza y la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje en las escuelas se ayuda de las TIC, que a menudo estimulan la reforma y las innovaciones adicionales.

7. Ha habido un debate considerable en la literatura educativa sobre el hecho de considerar a los profesores como profesionales-investigadores. Parte de la definición profesional de un profesor siempre ha incluido la evaluación de los estudiantes. La literatura actual sobre TIC debate la nueva condición de los estudiantes como evaluadores (véase arriba) y los nuevos sistemas de evaluación, más fáciles, de los estudiantes por parte de los profesores. Pero casi no hay debate con respecto al uso de las TIC como herramienta de los profesores para evaluar su propia actuación; en otras palabras, utilizar las TIC para investigar cómo rinden los estudiantes en relación con lo que tendrían que aprender.



¿Cuáles son algunos de los cambios que facilitan las TIC en el proceso de trabajo de las escuelas? En las empresas, uno de los principales cambios laborales asociados a las TIC es el cambio del trabajo en red más tradicional dentro de la misma organización al trabajo en red entre organizaciones. Del mismo modo, en las escuelas, las TIC han cambiado el trabajo de los alumnos y de los profesores directamente, mediante la creación de nuevas posibilidades de trabajo en red con otras escuelas o, indirectamente, mediante la creación de bases de datos informativas en la Red.

En las empresas, las TIC han transformado radicalmente el trabajo que requiere comunicarse con los demás, procesar o crear información. De forma parecida, las TIC pueden cambiar el trabajo de los alumnos y profesores en la enseñanza y el aprendizaje. Cuando los ordenadores estén plenamente al alcance de los alumnos y los profesores estén bien preparados para usarlos, los alumnos podrán realizar la mayor parte de las tareas de clase utilizando recursos de la Red, preparando trabajos en el ordenador y consultando bases de datos especiales y software educativo que los ayuden a entender mejor las matemáticas. Los profesores también podrán consultar bases de datos para planificar las clases, podrán interactuar con otros profesores para compartir ideas pedagógicas y podrán ayudar a los alumnos a volverse más autosuficientes y creativos a la hora de hacer sus tareas. El estudio de la OCDE (2002) documenta muchos casos de cambios sustanciales en las prácticas docentes de las escuelas con la ayuda de las TIC, aunque estos cambios han sido más consecuencia de reformas conscientes que el resultado de la simple introducción de las TIC.

Un buen ejemplo de los cambios en las prácticas de trabajo son las escuelas de los Estados Unidos que han introducido ordenadores portátiles para todos los alumnos y han formado a los profesores para que organicen la enseñanza de forma que los alumnos hagan todas sus tareas en el ordenador. Este sistema, introducido por NetSchools,^[www3] cambia específicamente el trabajo del profesor y del alumno, con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los alumnos con más riesgo de fracaso. En las escuelas que hemos visitado, en El Paso, Texas, los alumnos latinos de 9 a 13 años, de familias con unos ingresos relativamente bajos, han mejorado sustancialmente la escritura, suelen terminar y entregar las tareas más a menudo (un gran paso para incrementar su rendimiento académico general), y pasan mucho tiempo utilizando recursos de la Red, como por ejemplo bases de datos especiales creadas por NetSchools para ayudarlos con sus trabajos de curso. Los profesores de estas escuelas se comunican con los padres de una manera más efectiva mediante los portátiles de los alumnos, utilizan las bases de datos de NetSchools para mejorar la enseñanza y usan la conexión profesor-alumno a través de los portátiles para mejorar la comunicación entre profesor y alumno.

Nuestras observaciones en El Paso son parecidas a las que se han registrado en muchas escuelas del estudio de la OCDE: mejoras en la escritura, más entusiasmo en los deberes, un uso extendido de la Red y más uso del correo electrónico. En algunos casos, la enseñanza también ha cambiado a causa del intenso uso de los ordenadores en la escuela.

Pero los estudios de la OCDE hacen una clara distinción entre el incremento del uso de las TIC entre los alumnos porque están disponibles en las escuelas y los cambios importantes en las prácticas de trabajo. El estudio de la OCDE concluye que «tanto la competencia de las infraestructuras como la de los profesores son necesarias para introducir con éxito las TIC en las escuelas» (Venezky y Davis, 2002, pág. 40). Para que las prácticas de trabajo cambien sustancialmente con la introducción de las TIC, los profesores tienen que sentirse mucho más cómodos con las TIC. Incluso en caso de que los profesores estén familiarizados con las TIC, se necesita un apoyo técnico adicional para convertirlas en una herramienta para el cambio curricular y para los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los estudios de caso indican, además, que cuando las TIC son parte de un esfuerzo concertado por cambiar drásticamente las prácticas de enseñanza en la escuela, tienen un impacto más fuerte sobre dichas prácticas.

Los estudios de investigación histórica sobre la adopción tecnológica en las escuelas de Larry Cuban (1996) argumentan que los profesores se han opuesto a introducir la tecnología «cuando las innovaciones en cuestión ayudan a aumentar, más que a eliminar, los múltiples objetivos contradictorios que tienen que cumplir diariamente con muchísimos niños distintos: 'mantener el orden entre los alumnos al mismo tiempo que se crean relaciones personales con cada uno de ellos..., cubrir los contenidos académicos y transmitir conocimientos y a la vez cultivar la profundidad de comprensión de cada alumno..., socializar a los alumnos para que acepten los valores de la comunidad mientras se alimenta el pensamiento independiente...'. Cuban nos recuerda que aunque la adquisición de la tecnología es una decisión administrativa, utilizarla siempre ha sido decisión del profesorado; una decisión basada en el grado de dificultad de dominar dicha tecnología, su fiabilidad, la flexibilidad de sus usos y la preservación del orden en el aula» (Maldonado, 2000, págs. 15-16).

Aun así, el estudio de Henry Becker (1994), elaborado a partir de las respuestas de más de un millar de profesores a la encuesta de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo de 1989, reveló que el uso limitado de los ordenadores por parte de los profesores era principalmente el resultado de un bajo nivel de *alfabetismo* informático, hecho que al mismo tiempo es el resultado de una falta de recursos que estimulen el uso de la tecnología por parte de los profesores. Además, del estudio de Becker se desprende que «los profesores que utilizan los ordenadores más efectivamente suelen trabajar en las escuelas que ofrecen altos niveles de desarrollo informático a los profesores y que tienen coordinadores tecnológicos disponibles para ayudarlos con los problemas que tengan» (Maldonado, 2000, pág. 16).

Éstos son algunos de los elementos clave para entender por qué se observan rápidos incrementos en el número de ordenadores por alumno en las escuelas de todo el mundo y sobre todo en los países de la OCDE sin que se observen cambios significativos en las prácticas de trabajo docente. Hace muchos años, Henry Levin y sus asociados de la Universidad de Stanford analizaron la rentabilidad de

[www3]: <http://www.netschools.com>



la enseñanza asistida por ordenador (EAO) en una serie de escuelas de los Estados Unidos en comparación con otras prácticas, como las tutorías entre alumnos. Levin y sus colaboradores observaron mejoras significativas asociadas a la EAO en los resultados de las pruebas, pero también unos elevados costes de implementación. Estimaron que sólo el 10% del coste total de la EAO se invertía en el hardware, y el resto, principalmente en los sueldos de profesores con elevados conocimientos en el uso de las TIC y en personal de servicio técnico de TIC (Levin *et al.*, 1985). En un estudio informal que elaboramos a partir de cuatro escuelas de Silicon Valley, California, en 1999, observamos que, a pesar de los elevados índices de ordenadores por alumno, las escuelas habían invertido poco tanto en la formación de profesores, a fin de que fueran capaces de incorporar las TIC a su trabajo diario, como en personal docente adicional con conocimientos informáticos que ayudara a introducir el uso de las TIC como complemento a las actividades habituales en el aula.

Por lo tanto, aparte de crear aulas de informática o poner ordenadores en las aulas y utilizarlos (a) para enseñar a los alumnos a usarlos, (b) para hacer actividades complementarias basadas en la Red o (c) para que los alumnos utilicen juegos didácticos individualizados, para introducir el uso de las TIC en los métodos de enseñanza se requiere una inversión importante para que los profesores mejoren sus conocimientos de TIC y para que aprendan a enseñar de otra forma mediante estas tecnologías. El inconveniente de esta propuesta es que en muchos países los profesores no poseen los conocimientos de contenidos adecuados para enseñar ni siquiera los conocimientos académicos básicos a los alumnos de las escuelas de primaria; por ello, proporcionar este tipo de formación a los profesores es muy difícil. La ventaja es que cuando la nueva generación de profesores, educados como alumnos en el uso de las TIC, entren en las escuelas, los costes de formación en TIC bajarán de manera sustancial. Finalmente, cuando los costes de formación y hardware disminuyan, los profesores utilizarán las TIC tan fácilmente como ahora utilizan los libros. Aun así, salvo que los conocimientos de contenidos del profesorado también aumenten sustancialmente, no observaremos un incremento significativo del rendimiento de los alumnos más allá de las mejoras que comportará la realización de ejercicios y prácticas asistidos por ordenador.

«Aparte de crear aulas de informática o poner ordenadores en las aulas y utilizarlos (a) para enseñar a los alumnos a usarlos, (b) para hacer actividades complementarias basadas en la Red o (c) para que los alumnos utilicen juegos didácticos individualizados, para introducir el uso de las TIC en los métodos de enseñanza se requiere una inversión importante para que los profesores mejoren sus conocimientos de TIC y para que aprendan a enseñar de otra forma mediante estas tecnologías.»

Los beneficios académicos de utilizar las TIC en la educación

Los trabajos de investigación sobre los impactos cognitivos estudian el efecto de las TIC tanto sobre lo que piensan los alumnos (contenido intelectual) como sobre la forma en la que lo piensan (competencia intelectual). Los estudios de sus efectos sobre el contenido intelectual se centran en la ventaja relativa de las TIC en la impartición de enseñanza en las asignaturas tradicionales y miden este efecto en términos de pruebas estándar de rendimiento en una asignatura. En los estudios sobre cómo piensan los alumnos, los investigadores están interesados sobre todo en los posibles efectos secundarios de las TIC sobre las habilidades de razonamiento de los alumnos.

A mediados de la década de los ochenta, una serie de meta-análisis (Kulik, Kulik y Cohen, 1980; Kulik, 1983; Kulik, Bangert y Williams, 1983) revelaron mejoras en el rendimiento muy positivas y moderadamente elevadas en todos los niveles educativos gracias a la mediación informática en las asignaturas tradicionales, principalmente en matemáticas. Estos estudios también indicaban que la EAO era más efectiva en los niveles educativos más bajos y con alumnos de un rendimiento más bajo (para un resumen amplio de estos estudios, véase Carnoy, Daley y Loop, 1986). Las aplicaciones de ejercicios y prácticas de EAO que reforzaban la enseñanza tradicional fueron mucho más efectivas que las aplicaciones de tutoría que *sustituían* la enseñanza humana.

Entre los estudios más recientes, hay que mencionar el de Wenglinsky (1998), que utiliza los datos del National Assessment of Educational Progress (NAEP) («Evaluación Nacional de los Progresos en la Educación») sobre el rendimiento de los alumnos en matemáticas, el uso de los ordenadores y la preparación informática del profesorado según una muestra de 6.227 alumnos de cuarto y 7.146 de octavo. Wenglinsky descubrió mejoras significativas en los alumnos en los casos en los que las TIC se empleaban para «aplicaciones que estimulan el pensamiento de orden superior» —definidas como juegos didácticos para alumnos de cuarto y simulaciones para los de octavo— a la hora de enseñar el plan de estudios de matemáticas por parte de profesores que habían recibido formación profesional en el uso de los ordenadores (Maldonado, 2000, pág. 17). Los resultados de Wenglinsky también demuestran que los alumnos que utilizaban los ordenadores en los ejercicios y las prácticas, con un cierto dominio sobre otras variables, obtenían unos resultados inferiores que los del grupo de control, y que cuanto más tiempo pasaban con los ejercicios de «orden inferior», peores resultados obtenían en el NAEP. Ello contradecía los hallazgos anteriores (Kulik, 1994). Pero el estudio de Wenglinsky no tiene en cuenta el sesgo de la selección —quizás los alumnos que hacían más ejercicios y prácticas también fueran los alumnos más flojos en matemáticas— y sólo estima el rendimiento en matemáticas en un momento determinado, y no los resultados de mejora, como evalúan muchos de los estudios de Kulik.

En un estudio del West Virginia Basic Skills/Computer Education Program, uno de los programas estatales de tecnología educativa más exhaustivos y más prolongados de los Estados Unidos, Mann, Shakeshaft, Becker y Kottkamp (1999) utilizaron



análisis de regresión múltiple para demostrar que la suma de los efectos del programa (mayoritariamente ejercicios y prácticas) «representa el 11% de la varianza total de los resultados de mejora en el rendimiento de los conocimientos básicos de los alumnos de quinto, la primera clase que ha tenido una exposición sistemática a lo largo de su experiencia escolar. Los alumnos con un rendimiento más bajo y los que no tienen ordenador en su casa son los que experimentan el incremento de resultados más acusado. Los mejores indicadores de pronósticos de mejoras de rendimiento fueron las actitudes positivas previas hacia la tecnología, tanto por parte de los profesores como por parte de los alumnos, un acceso constante a la tecnología por parte de los alumnos y la formación tecnológica de los profesores» (Maldonado, 2000, pág. 21).

Los estudios que evalúan los efectos de las TIC en *la manera de pensar de los alumnos* no han sido tan positivos en sus conclusiones. Un importante estudio de dos años de LOGO, por ejemplo, no encontró efectos significativos en las habilidades cognitivas (Pea, Kurland y Howkins, 1985). Más recientemente, con la introducción de Internet, el uso de las TIC por parte de los alumnos en las escuelas se centra más en la Red, así que la manera de pensar de los alumnos, si es que se ve alterada de algún modo, está influenciada mayoritariamente por el uso de la Red. El estudio de la OCDE sobre el uso de las TIC en la escuela dice que «según un estudio reciente de 500 sitios [web], sólo el 28,2% de ellos contienen actividades con preguntas y sólo el 5% incluyen resolución de problemas y toma de decisiones [...]. En cambio, el 42% de los sitios contienen ejercicios de memorización y más del 52% se basan fundamentalmente en la recuperación de la información» (Venzky y Davis, 2002, pág. 33). Partiendo de las respuestas de diferentes informes escolares, el estudio de la OCDE indica que «en general, la calidad de la enseñanza *no se ve reducida* a causa de aplicaciones de TIC como la búsqueda de información en la Red» (Ibíd., pág. 33).

Por lo tanto, contrariamente a las previsiones más optimistas sobre los cambios en la manera de pensar del alumno que comportaría el uso de las TIC en la escuela –sobre todo con respecto a la mejora de las habilidades de resolución de problemas–, no existen muchas pruebas de que estos cambios realmente se produzcan, a pesar de los resultados de Wenglinsky. Por otra parte, las TIC pueden ser bastante efectivas en lo relativo a la mejora del rendimiento del alumno en las pruebas estandarizadas mediante el uso de la EAO, particularmente en conjunción con la interacción profesor-alumno en torno a un software de ejercicios y prácticas imaginativos (mejorando lo que los alumnos aprenden). Parece que SCORE!,^[www4] una cadena privada de centros de aprendizaje extraescolar que trabajan con EAO, ubicada principalmente en California, ha tenido mucho éxito respecto al incremento de los resultados de los alumnos en las tradicionales pruebas de matemáticas mediante un software de aprendizaje individual de ejercicios y prácticas que el alumno sigue a su ritmo.

«Contrariamente a las previsiones más optimistas sobre los cambios en la manera de pensar del alumno que comportaría el uso de las TIC en la escuela –sobre todo con respecto a la mejora de las habilidades de resolución de problemas–, no existen muchas pruebas de que estos cambios realmente se produzcan. De ser así, quizás las TIC nunca se incorporen plenamente en usos más sofisticados en las escuelas y universidades.»

De ser así, quizás las TIC nunca se incorporen plenamente en usos más sofisticados en las escuelas y universidades, ya que no producen cambios observables en la manera de pensar de los alumnos. Aunque esta conclusión se complica debido a la posible interacción negativa entre niveles relativamente bajos de conocimientos informáticos entre el profesorado de la mayoría de los países, es la pura realidad. Si no hay profesores con una buena formación, probablemente las TIC no sean eficaces a la hora de enseñar habilidades de niveles superiores.

No obstante, utilizar las TIC como complemento para mejorar los resultados de las pruebas puede considerarse un método más efectivo que la enseñanza tradicional solamente, y por eso las TIC se emplean mucho más en este sentido. De un modo parecido, utilizar los ordenadores para que los alumnos de primaria y secundaria se acostumbren a las aplicaciones empresariales estándar de las TIC también es una práctica bastante habitual por la razón obvia de que favorece directamente la capacidad de los alumnos de ganarse la vida.

Sin embargo, un aspecto negativo importante en todas estas conclusiones es que se realiza relativamente poca investigación sobre los efectos académicos del uso de Internet por parte de los alumnos, que se está convirtiendo en la forma dominante de TIC en las escuelas. No hay duda de que Internet da más independencia a los alumnos con respecto al aprendizaje, pero, ¿los beneficia a todos de la misma manera? ¿Son significativos sus efectos sobre el aprendizaje? Todas estas preguntas deberán tenerse en cuenta en los futuros estudios de investigación.

Cambios en el proceso de trabajo en el ámbito universitario

Podemos decir que la falta de conocimientos informáticos que observamos en los centros de primaria y secundaria no es un problema tan representativo del ámbito universitario. En consecuencia, deberíamos observar cambios relacionados con la introducción de las TIC mucho más destacables en el proceso de trabajo de la enseñanza superior.

De hecho, estos cambios sí se observan en el ámbito universitario. En un grado mucho mayor que en los niveles educativos

[www4]: <http://www.score.kaplan.com>



inferiores, los profesores universitarios utilizan el correo electrónico como medio fundamental para comunicarse con sus colegas y, cada vez más, con los estudiantes. Muchos cursos se cuelgan en Internet y, cada día más, tanto para los trabajos que manda el profesorado, como para el trabajo personal de los estudiantes, debe utilizarse la Red. Las redes de investigación y de enseñanza se han extendido mucho –en muchas universidades, los profesores trabajan con redes mundiales. Estas redes representan cambios importantes en los procesos de trabajo en las universidades y se han generalizado. El hecho de que los profesores (y estudiantes) de la enseñanza superior tengan mayores conocimientos respecto al uso de las TIC, y que, por lo tanto, la enseñanza superior se caracterice por un uso más generalizado de estas tecnologías, que afectan más a sus procesos de trabajo, parece confirmar que el obstáculo más importante para cambiar los procesos de trabajo en los niveles educativos inferiores por medio de las TIC es la falta de conocimientos sobre estas tecnologías.

Como el profesorado universitario utiliza las TIC ampliamente para gestionar la correspondencia y elaborar los trabajos, las universidades han aprovechado las TIC para reducir el personal de secretaría y han derivado una cantidad considerable de trabajo administrativo a los profesores y otra, más escasa, a los estudiantes.

También podemos observar que las universidades suelen utilizar mucho más los análisis de datos elaborados con TIC para autoevaluarse tanto financieramente como en términos de rentabilidad. Los analistas administrativos de las universidades suelen evaluar mucho más el rendimiento universitario, la efectividad de la facultad en términos de número de estudiantes a quienes se imparte docencia, los años que tardan en licenciarse y la satisfacción de los estudiantes, que los analistas de los niveles educativos inferiores.

Ahora bien, también es importante tener en cuenta que, a pesar de que el personal universitario normalmente tiene unos conocimientos de las TIC superiores y utiliza más los análisis de datos para finalidades administrativas, el núcleo de la enseñanza superior, y sobre todo el de la enseñanza superior de elite, se mantiene sólidamente arraigado en los procedimientos de trabajo tradicionales (relaciones profesor-estudiante, métodos de enseñanza y control del plan de estudios). La mayoría de los profesores todavía enseñan en aulas, presentan su material en forma de conferencia y mandan a los estudiantes trabajos por escrito, aunque pueden entregárselos en formato electrónico. La forma más elevada de trabajo académico, la tesis doctoral, todavía es un libro escrito, supervisado por un tutor de tesis en una serie de encuentros personales. De hecho, una de las razones más importantes por las que las universidades de los Estados Unidos son consideradas las mejores del mundo es el contacto entre profesor y estudiante, mucho más frecuente y regularizado que en sus competidoras más próximas, las universidades europeas y japonesas. Las universidades americanas de humanidades y de artes, cuyos licenciados acceden a posgrados y cursos de especialización de todo el mundo, personifican este enfoque tradicional de la enseñanza superior basada en el contacto oral y personal entre profesor y estudiante.

«Ahora bien, también es importante tener en cuenta que, a pesar de que el personal universitario normalmente tiene unos conocimientos superiores de las TIC y utiliza más los análisis de datos para finalidades administrativas, el núcleo de la enseñanza superior, y sobre todo el de la enseñanza superior de elite, se mantiene sólidamente arraigado en los procedimientos de trabajo tradicionales (relaciones profesor-estudiante, métodos de enseñanza y control del plan de estudios).»

Esta aparente contradicción –la proliferación de cambios en el trabajo provocados por TIC, como el correo electrónico y el aprendizaje-enseñanza facilitados por la Red, y la persistencia (y enaltecimiento) continuados de los métodos de aprendizaje y enseñanza más tradicionales– plantea una cuestión importante en lo referente a los obstáculos para el uso de las TIC en la enseñanza que va más allá de los conocimientos que el profesorado pueda tener sobre estas tecnologías. ¿Existe algo inherentemente diferente en la producción de habilidades académicas (aprendizaje cognitivo) que limita el uso de las TIC –incluso como catalizador– en la mejora de la enseñanza? Si consideramos la enseñanza superior de alta calidad como el modelo para los niveles de enseñanza inferiores (si pudiéramos gastar lo mismo por estudiante en los niveles inferiores que en el nivel universitario), entonces probablemente todavía creemos que la «mejor» enseñanza se hace en los lugares donde un profesor es capaz de tener una interacción personal directa con los alumnos durante un período de tiempo establecido para analizar y hablar del tema que el profesor considere importante. Los «mejores» profesores son normalmente los que tienen una autoridad intelectual mayor sobre el tema o asignatura y que a menudo ayudan a los estudiantes a ver el tema desde un punto de vista poco corriente y original.

Una pregunta es: ¿Hasta qué punto pueden reproducir las TIC este aprendizaje «de calidad»? El programa de ingeniería eléctrica de la Universidad de Stanford puso en marcha hace tiempo una versión a distancia de sus cursos para los estudiantes que trabajaran en las empresas locales de alta tecnología, como Hewlett-Packard. Los estudiantes a distancia pueden obtener un título de máster equivalente al título de máster cursado mediante la modalidad presencial. Originariamente, el curso «a distancia» consistía en reunir a los estudiantes en un grupo para hacer un visionado de vídeos de las clases que se impartían en la universidad, con un licenciado de Stanford que los ayudaba y que paraba la cinta cuando había preguntas o se querían debatir determinados puntos. Hoy, los estudiantes ven las cintas en sus terminales informáticos (ubicados en muchos lugares diferentes), plantean sus preguntas y debaten cuestiones por videoconferencia. El curso cuesta más para los estudiantes a distancia que para los que estudian mediante la modalidad presencial, pero los estudiantes que esco-



gen esta modalidad tienen normalmente mejores notas que los que asisten a clase; de este hecho se desprende que los estudiantes de posgrado muy motivados pueden obtener unos resultados incluso mejores con este método que yendo a clase y viviendo en el campus.

La Universidad de Phoenix,⁸ en los Estados Unidos, y la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) llevan la enseñanza a distancia mucho más lejos. En ambos casos, los estudiantes siguen los cursos en la Red, unos cursos creados por cada universidad específicamente para los estudiantes que no pueden asistir a clase periódicamente y en un lugar fijo. Los estudiantes realizan los trabajos de curso según su planificación de estudio. Entregan sus trabajos electrónicamente a la universidad, donde son puntuados por los profesores y sus ayudantes. En la UOC, cada estudiante tiene un profesor tutor asignado que le orienta, por medio de los trabajos de curso, hacia la consecución del título, y un profesor consultor (normalmente contratado de otras universidades) para cada asignatura. La UOC también tiene varios seminarios virtuales interactivos dirigidos a los estudiantes de cursos avanzados. Tanto la Universidad de Phoenix como la UOC conceden titulaciones –la UOC ofrece cursos de licenciatura y cursos de tercer ciclo en muchas materias, entre las que figuran ingeniería, informática, derecho, psicología e incluso un doctorado en Sociedad de la Información y el Conocimiento. También ofrece cursos de formación en línea para directivos empresariales, así como cursos de extensión universitaria y de verano y un curso de preparación preuniversitaria para mayores de 25 años.

Aun así, existen algunas diferencias importantes entre universidades a distancia como la UOC y la de Phoenix. Situada en un contexto europeo, la UOC no tiene afán de lucro y está subvencionada por la Generalitat de Cataluña. Aunque es privada, en el contexto europeo está sujeta a la legislación del gobierno catalán en términos de contenidos de curso y de las titulaciones y cursos que ofrece. La Universidad de Phoenix, por otra parte, es una universidad con afán de lucro. Sus titulaciones están acreditadas por una asociación de universidades de la región central de los Estados Unidos, pero no ofrece una amplia gama de cursos y titulaciones; la oferta de Phoenix se basa puramente en consideraciones de lucro. Por ello se centra principalmente en las ciencias empresariales, la enfermería, la tecnología informática y la enseñanza (cursos de máster y cursos de capacitación o perfeccionamiento para profesores).

Los modelos que representan la Phoenix Online y la UOC son versiones completamente nuevas de otras instituciones de enseñanza a distancia, como la Open University del Reino Unido. La UOC, que está completamente organizada en torno a la Red (la mayoría de los estudiantes de la Universidad de Phoenix no son estudiantes «en línea»), es la más reciente y la que hace un uso más amplio de las TIC. Representa el mayor cambio en la definición de universidad. El proceso de trabajo de las instituciones en

línea es claramente diferente del de las universidades tradicionales. Los profesores no dan las clases tradicionales en lugares y horarios convenidos. El hecho de que muchos profesores que trabajan en las universidades a distancia lo hagan como un segundo trabajo forma parte de la tendencia hacia un trabajo más flexible, y sólo es posible gracias a la naturaleza virtual de los cursos. Los alumnos estudian a su ritmo y cuando tienen tiempo. Acceden a la universidad principalmente mediante el web y el correo electrónico. Todo contacto entre profesor y estudiante es virtual, y no presencial. En muchos sentidos, sobre todo cuando se compara con las universidades europeas tradicionales, el contacto profesor-estudiante de la UOC es seguramente más intensivo y más directo, a pesar de su naturaleza virtual. El éxito de los estudiantes depende incluso más que en las universidades tradicionales de su voluntad y su disciplina. La forma principal, casi única, de interacción entre estudiantes es por medio del correo electrónico del curso.

«Los modelos que representan la Phoenix Online y la UOC son versiones completamente nuevas de otras instituciones de enseñanza a distancia, como la Open University del Reino Unido. La UOC, que está completamente organizada en torno a la Red y es la más reciente y la que hace un uso más amplio de las TIC, representa el mayor cambio en la definición de universidad.»

Una de las características más deseadas de las universidades virtuales es que tengan unos costes más bajos por estudiante y que, al mismo tiempo, ofrezcan la posibilidad de obtener unos resultados académicos iguales o mejores que en la enseñanza superior tradicional. Desde el punto de vista institucional, de todos modos, parece que los costes por estudiante en la Phoenix Online son más o menos equivalentes o superiores a los de las grandes universidades estatales, y estudiar en la UOC tampoco resulta más barato que estudiar en las universidades tradicionales catalanas y españolas; incluso puede llegar a ser más caro. El ahorro principal se produce en los costes privados, ya que los estudiantes que se apuntan a la UOC o a la Universidad de Phoenix trabajan a tiempo total a la vez que realizan los cursos en línea. El ahorro en los ingresos previstos se puede emplear para pagar las tasas de matrícula, relativamente caras, de la Universidad de Phoenix o, en el caso de tener que pagar una matrícula inferior, como por ejemplo la de la UOC, sencillamente es el estudiante quien se beneficia de ello. Desde el punto de vista individual, terminar una titulación de la UOC genera una tasa de rentabilidad económica muy elevada, incluso si los ingresos adicionales ganados a partir

8. La Universidad de Phoenix fue fundada en 1976 y es la institución privada de enseñanza superior mayor del ámbito nacional. El 31 de mayo de 2004, más de 100.000 estudiantes asisten a las clases de alguno de sus centenares de campus y centros de formación ubicados en más de 20 estados, Puerto Rico y Canadá. Así mismo, más de 109.000 estudiantes siguen las clases por Internet mediante el campus en línea de la Universidad. Ésta es, y con mucho, la parte de la actividad de Phoenix que crece más rápidamente (véase <http://www.university-of-phoenix-adult-education.com>).



de la obtención de la titulación son más bajos que los ganados con una titulación tradicional. Pero desde el punto de vista social, la compensación puede ser más baja, dependiendo de la cantidad de costes adicionales que supone obtener el título de la UOC.

Es preciso llevar a cabo un análisis mucho más profundo de las universidades virtuales, no sólo en términos de lo que aprenden en ellas los estudiantes (los estudios cursados hasta este momento en la UOC indican que aprenden el material igual de bien que los estudiantes de las universidades tradicionales), sino también de la valoración de estas titulaciones en el mundo laboral, así como del salario relativo de estos estudiantes. Sorprendentemente, no tenemos muchos datos sobre el valor económico de las titulaciones universitarias a distancia, aunque instituciones como la Open University del Reino Unido y sus análogas de todo el mundo funcionan desde hace muchos años. Seguramente la principal ventaja para los estudiantes y para la sociedad en general es el hecho de que los alumnos pueden trabajar al mismo tiempo que «asisten» a la universidad, y de este modo se reducen los costes para obtener la titulación.

«Es preciso llevar a cabo un análisis mucho más profundo de las universidades virtuales, no sólo en términos de lo que aprenden en ellas los estudiantes, sino también de la valoración de estas titulaciones en el mundo laboral, así como del salario relativo de estos estudiantes. Seguramente la principal ventaja para los estudiantes y para la sociedad en general es el hecho de que los alumnos pueden trabajar al mismo tiempo que “asisten” a la universidad, y de este modo se reducen los costes para obtener la titulación.»

¿Es éste el futuro de las universidades en un mundo en donde hay que tener una titulación universitaria para poder conseguir un buen puesto de trabajo, y en donde mucha gente que ya trabaja a tiempo total podría beneficiarse de tener una titulación universitaria? Algunos, como el rector del Teachers' College de Columbia, Arthur Levine, así lo creen. Él y muchos más rectores de universidades de elite impulsaron la creación de extensiones en línea de sus universidades que facilitaran el aprendizaje permanente de adultos (algunas de ellas estaban capacitadas para otorgar titulaciones universitarias), y que además les sirvieran para obtener ingresos adicionales. En general, sin embargo, estos esfuerzos no han funcionado (Kirp, 2003). Por ejemplo, la Universidad de Columbia perdió más de 20 millones de dólares en su intento de crear una extensión en línea. El ejemplo más importante de unión entre la universidad tradicional y la Red, y el que ha tenido más éxito, es el del Instituto Tecnológico de Massachusetts, que ha puesto todo su plan de estudios en línea con acceso libre para todo el que quiera utilizarlo, tal como se hizo con el sistema operativo LINUX,

que se puso al alcance de todo el mundo gratis. El MIT hizo que este paso le fuera «rentable» recaudando millones de dólares procedentes de fundaciones para financiar su plan de estudios abierto, medida que resultó *a posteriori* un enfoque mucho más inteligente que los afanes lucrativos de otras instituciones.

Además, algunos pedagogos de la enseñanza superior consideran que el «hermanamiento» de las universidades de los países desarrollados con instituciones de países en vías de desarrollo por medio de cursos y titulaciones en línea podría revolucionar la enseñanza superior de todo el mundo, ya que con ello aumentaría notablemente su calidad en los países con carencia de personal altamente cualificado en muchos de los campos cruciales de la enseñanza universitaria. Algunos representantes del comercio de países desarrollados presionan a la Organización Mundial del Comercio para que liberalice el comercio de los servicios educativos como una parte de estos proyectos de enseñanza a distancia de las universidades de los países desarrollados (OCDE, 2002). De hecho, la misma UOC, así como otros centros de formación superior de renombre como el Instituto Tecnológico de Monterrey, México, actualmente crea centros satélite en países sudamericanos. Incluso es probable que estén en una mejor posición que las instituciones de los países desarrollados para entrar en los mercados castellanohablantes.

Sea como sea, la experiencia con los costes de la UOC indica que la enseñanza superior virtual de buena calidad puede ser más cara que la enseñanza universitaria tradicional. Obviamente, la calidad del software pedagógico, el número de estudiantes que interactúan con el profesor de cada curso, la calidad de los profesores que orientan a los estudiantes durante sus estudios y la calidad de los profesores del curso son factores que influyen en el precio por estudiante en la universidad virtual, tal y como sucede en las universidades tradicionales.

¿Cuáles son los obstáculos que impiden que el proceso de trabajo de la enseñanza superior cambie en dirección a las universidades virtuales? Hemos llegado a la conclusión de que los conocimientos de TIC no representan un problema tan importante en la enseñanza superior como en la educación secundaria y primaria. Pero si no existe una *ventaja* clara en el hecho de cursar una titulación universitaria virtual o de estudiar en línea, muchos estudiantes –sobre todo los más jóvenes– continuarán prefiriendo estudiar en las universidades tradicionales, que les permiten interactuar con otros estudiantes, tener un contacto presencial con los profesores y aprender en el contexto del aula. Gran parte de la experiencia universitaria de los alumnos más jóvenes se centra en la importancia del contacto social con los demás estudiantes. Es difícil evaluar el valor de esta experiencia, pero sabemos que de ella se derivan vínculos personales importantes, y que estos contactos y vínculos forman redes sociales y laborales que perduran a lo largo de toda la vida adulta. De un modo parecido, el contacto personal con los estudiantes es importante para muchos profesores –de hecho, éste es el motivo por el que mucho de ellos ejercen de profesores. Así pues, el valor de las TIC para los estudiantes y profesores que quieren tener este tipo de experiencia social es el de facilitarles y ampliarles su aprendizaje y enseñan-



za, pero siempre dentro del contexto de las relaciones universitarias tradicionales entre profesor y estudiante. A largo plazo, por tanto, la preferencia por un contexto de aprendizaje y enseñanza particular puede ser el mayor obstáculo para la expansión de las universidades virtuales. Esta elección también puede considerarse lógica teniendo en cuenta la experiencia de aprendizaje total y la compensación económica de esta experiencia.

Por lo tanto, parece probable que en adelante observaremos un amplio abanico de usos de TIC en las universidades, desde usos más limitados en las aulas y universidades tradicionales, hasta universidades totalmente virtuales para personas que ya forman parte del mercado laboral, pero que desean obtener un título universitario aunque, al mismo tiempo, tengan que seguir trabajando; pasando por usos híbridos de enseñanza universitaria tradicional, combinada con una virtualidad parcial para los estudiantes a tiempo total residentes en el campus y por una virtualidad mucho más acusada en las universidades con una mezcla de estudiantes a tiempo total y estudiantes que trabajan.

«A largo plazo, la preferencia por un contexto de aprendizaje y enseñanza particular puede ser el mayor obstáculo para la expansión de las universidades virtuales. Esta elección también puede considerarse lógica teniendo en cuenta la experiencia de aprendizaje total y la compensación económica de esta experiencia. Por lo tanto, parece probable que en adelante observaremos un amplio abanico de usos de TIC en las universidades, desde usos más limitados en las aulas y universidades tradicionales, hasta universidades totalmente virtuales, pasando por usos híbridos de enseñanza universitaria tradicional combinada con una virtualidad parcial.»

Las TIC y la formación del profesorado y de los administradores de la enseñanza

Los cursos de capacitación y formación continuada para profesores es una industria enorme en la mayoría de los países de la OCDE. Sólo en California, se asume un gasto de unos 400 millones de dólares anuales en materia de formación continuada del profesorado. En los Estados Unidos, los distritos escolares contratan a miles de pequeñas empresas independientes que se dedican a la formación de profesorado y que ofrecen una calidad de producto variable. En otros países de la OCDE, como Italia, se invier-

te mucho menos en formación continuada, pero es un requisito para los profesores que quieren obtener mejores condiciones salariales. La delegación de la OCDE en Italia, en 1998, oyó decir que, como el profesorado concibe la formación como un mero requisito para ganar los puntos necesarios para que les incrementen el sueldo, en estos cursos de formación continuada se aprende relativamente poco.

Empresas privadas como Sylvan supieron ver con rapidez el potencial de las TIC para la formación continuada de profesores, y actualmente este tipo de formación es una parte importante de sus sistemas de aprendizaje. Otro ejemplo de formación de profesores mediante las TIC es Teachscape, otra empresa privada que ofrece formación pedagógica en la Red mediante la reproducción en tiempo real de vídeos en forma de documentales sobre actuaciones de profesores que sirven como modelo. El mercado de este tipo de formación en la Red está formado por los distritos escolares de los Estados Unidos, que pagan para que cada profesor tenga acceso individual al programa interactivo de Teachscape. Los profesores miran los documentales e intentan ajustar sus métodos pedagógicos a los elementos clave que muestra el vídeo. Pueden interactuar con otros profesores e intercambiar experiencias y críticas. La premisa de este tipo de formación es que cuanto mejor es el método pedagógico, mejor es el aprendizaje y los resultados de los alumnos.

Un enfoque totalmente distinto dirigido a la mejora del profesorado es proporcionar a los demás profesores acceso virtual a los contenidos de los cursos, a la planificación de las clases y a las redes. Este enfoque en forma de «base de datos», o de contenidos, lo utilizan las NetSchools y la Fundación IBM. Ambas organizaciones se centran más en el uso de TIC para formar al profesorado y así mejorar los contenidos de los cursos, que en mejorar su pedagogía. Su enfoque equivaldría a formar vendedores dándoles más información sobre el producto que ofrecen en vez de sobre la manera de venderlo de una forma más elegante. En los países donde los conocimientos de los profesores sobre su materia no son particularmente amplios en comparación con los requeridos, por ejemplo, para ofrecer una educación matemática de talla mundial (la mayoría de los países en vías de desarrollo estarían incluidos en esta categoría, así como la parte inferior de la distribución de calidad de profesores, por ejemplo, de los Estados Unidos),⁹ el acceso a una base de datos llena de información sobre cómo se puede hacer comprensible la materia a los alumnos podría ser una forma eficaz de mejorar la enseñanza. También sería un método atractivo para los profesores, que suelen utilizar más TIC si les ahorran tiempo y simultáneamente los ayudan a ejecutar su trabajo de un modo más eficaz (Cuban, 1996; Cuban, 2001).

Sorprendentemente, casi no hay formación gerencial basada en TIC para los administradores escolares. En las empresas privadas, la mayoría de los cursos de formación continuada, excepto en las sociedades neocorporativistas como Alemania, Holanda, Austria o los países nórdicos, se dirigen a los directores o gerentes y

9. Se han realizado bastantes trabajos de investigación sobre la variación de la «calidad» del profesorado en los Estados Unidos. Para ver un estudio reciente en este sentido, puede consultarse Lankford, Loeb y Wykoff, 2002.



no a los trabajadores. En la educación, los directores o gerentes son el personal menos formado del sector. En las empresas privadas, las empresas de formación privadas –que ahora invierten grandes cantidades en formación basada en TIC– se centran en la gerencia. Pero en la educación, las empresas privadas se centran en la formación del profesorado, en parte porque los sistemas educativos invierten casi todos los fondos dirigidos a formación en la formación del profesorado y muy pocos en la formación gerencial.

Conclusiones

La educación mundial, incluida la de los países de la OCDE, está financiada mayoritariamente con fondos públicos y se ofrece de forma pública. Cada día más, las TIC se convierten en herramientas habituales en las escuelas públicas de los países desarrollados y también se extiende su uso en los sistemas educativos de los países en vías de desarrollo. Como demuestran los recientes estudios de la OCDE sobre escuelas de 23 países, las TIC se utilizan de muchas maneras imaginativas para enseñar habilidades de razonamiento de orden superior. De todos modos, los estudios de caso revelan que el uso más habitual de las TIC en las escuelas –incluso en estas escuelas «pioneras» que giran en torno al uso de las TIC– es el trabajo en red de los alumnos, la recopilación de datos en Internet y el uso de programas de edición de textos para elaborar y editar los trabajos escritos. Aunque estos usos pueden incrementar la motivación de los alumnos a la hora de escribir y de estudiar ciencias o historia y geografía, no hay muchas pruebas de que el aprendizaje de orden superior mejore significativamente como resultado de utilizar las TIC. Por otra parte, sí existen pruebas de que la enseñanza asistida por ordenador mejora los resultados de las pruebas de matemáticas tradicionales, y, evidentemente, de que un incremento en el uso de las TIC por parte de los alumnos aumenta su capacitación profesional relacionada con estas tecnologías.

Aún quedan muchas preguntas sin respuesta respecto al papel de las TIC en la enseñanza. En este artículo, yo me pregunto por qué, con la enorme disponibilidad actual de TIC en las escuelas, parece que estas tecnologías tengan un papel muy limitado en los procesos de enseñanza/aprendizaje de la mayoría de ellas. A pesar de los estudios de caso de la OCDE, relativamente pocas escuelas de los países estudiados han hecho de las TIC un elemento fundamental en su proceso educativo.

El trabajo de investigación histórica de Larry Cuban indica que los profesores se muestran reticentes a cualquier tecnología que no les facilite la consecución de los diversos objetivos que el sistema educativo les marca. La resistencia de los profesores a utilizar TIC puede ser una razón importante del «fracaso» de la introducción de estas tecnologías en la enseñanza. Pero puede suceder que los profesores se «resistan» a las TIC porque no se sienten cómodos utilizándolas, salvo para las operaciones más rudimentarias, y no existen recursos disponibles para poder formarlos en métodos educativos que incorporen las TIC a la enseñanza de cada día. Ade-

más, para introducir las TIC en la enseñanza, los alumnos deben tener un índice de acceso a los ordenadores tan elevado (un ordenador por alumno) que sólo es posible en un número limitado de escuelas y deben tener un acceso a bases de datos que actualmente suelen ser privadas. Por ello, he llegado a la conclusión de que la falta general de conocimientos informáticos entre el profesorado es el mayor obstáculo para la extensión de un aprendizaje basado en las TIC en las escuelas. Aun así, es importante tener en cuenta dos datos adicionales: primero, que la formación necesaria para que un gran número de profesores tenga conocimientos informáticos no es barata; se necesitan recursos importantes, como ya hemos observado con la experiencia de las NetSchools. Segundo, incluso si los profesores tuvieran una sólida formación informática y cada alumno pudiera disponer de un ordenador, los conocimientos de contenidos del profesor aún podrían ser insuficientes para producir mejoras significativas en los resultados de los alumnos, y las habilidades interpretativas de los alumnos podrían ser inadecuadas para seleccionar y evaluar la gran cantidad de nueva información que se puede encontrar en Internet.

También he explicado que el uso más habitual de las TIC en las empresas –para incrementar su productividad analizando el rendimiento de los trabajadores y trabajando con ellos para mejorarlo– es un tipo de gestión muy poco desarrollado en la educación. Repito, el principal obstáculo para que los directores educativos (o profesores) analicen la gran cantidad de datos sobre el rendimiento de los alumnos es su falta de conocimientos en el uso de las TIC, lo que les impide llevar una gestión basada en los datos. En la formación gerencial de la enseñanza casi no se realizan análisis de datos ni se usan las TIC para desarrollar una gestión basada en los datos.

En las universidades, muchos o casi la totalidad de los profesores y administradores tienen estos conocimientos y, como resultado, hemos descubierto que, en conjunto, la enseñanza, la investigación y la administración han experimentado más de cerca la revolución de la información que las escuelas de primaria y secundaria. De todos modos, a pesar de algunas formas innovadoras y alternativas de educación superior basadas en el uso de la Red, como en el caso de la Universidad de Phoenix, de la UOC y de la Cardean University, y los intentos de muchas universidades americanas de proporcionar formación en la Red (*e-learning*), no se ha producido ningún descalabro que, a su vez, haya hecho que se tambaleasen los cimientos de la universidad tradicional. En realidad, a pesar de la creciente flexibilidad del *e-learning*, la mayoría de los alumnos todavía prefieren estudiar en las universidades tradicionales, principalmente por su papel social. Por ello, un obstáculo importante en el camino que nos tiene que llevar a conseguir un aprendizaje informático más intensivo y arraigado en las escuelas y las universidades puede ser la preferencia individual y social por la enseñanza tradicional presencial.

Tal vez el mayor potencial de las TIC en la educación tenga que ver con la gestión educativa y la mejora de la enseñanza «tradicional». El acceso del profesorado a la planificación de las clases, las redes de profesores, técnicas pedagógicas y otras formas de apoyo educativo mediante bases de datos creadas especialmente



con esta finalidad genera muchas posibilidades de automejora del profesorado. Todo ello, junto con la fácil estimación de las mejoras en los resultados de los estudiantes, puestos a disposición de los profesores y de los administradores de las escuelas de forma regular, permitiría una evaluación constante del progreso educativo de los alumnos y del rendimiento de los profesores y de la escuela en relación con las normas establecidas.

La mayoría de los educadores han llegado a una conclusión ya conocida: es difícil mejorar el aprendizaje en las escuelas en cualquier sentido sin mejorar los conocimientos de los profesores sobre la materia (incluyendo los conocimientos de TIC). Los profesores no pueden fomentar las habilidades de pensamiento de orden superior en los alumnos sin haberlas adquirido ellos antes, ni sin haber profundizado mucho más que en el material que se supone que deben enseñar. El uso de las TIC, como cualquier otro tema que se tenga que tratar en la escuela, depende de las aptitudes del profesorado. Y eso sucede tanto en las universidades como en las escuelas de primaria y de secundaria.

«De este análisis se desprende que es necesaria una política que ponga mayor énfasis en acercar a los profesores y los administradores educativos a la era de la información mediante la formación en informática y más bases de datos que estén concebidas en función de las necesidades de los profesores y que los ayuden en su tarea educativa.»

De este análisis se desprende que es necesaria una política que ponga mayor énfasis en acercar a los profesores y los administradores educativos a la era de la información mediante la formación en informática y más bases de datos fáciles de usar, que estén concebidas en función de las necesidades de los profesores, y que los ayuden en su tarea educativa. Parte del «problema» de la falta de comodidad del profesorado y de los administradores con el uso de TIC puede disiparse a medida que disminuya la media de edad de los profesores y de los administradores. Los profesores más jóvenes, educados en la era de la información, no necesitarán tanta formación. La cuestión de las TIC y de la formación gerencial educativa es más compleja, ya que las aptitudes requeridas no se adquieren por el simple hecho de haber pasado más tiempo delante del ordenador durante la infancia. Nuestras observaciones en las escuelas sugieren que el actual tipo de formación gerencial en la dirección de las empresas privadas debería ser una parte integral de la formación de la administración educativa. Puesto que son muy pocos los fondos públicos dirigidos a la formación de los administradores educativos en comparación con los fondos destinados a la formación continuada del profesorado, es poco probable que se llegue a ofrecer esta formación gerencial si antes no se produce un cambio radical del concepto de administración educativa en los círculos gubernamentales que establecen las políticas.

Bibliografía

- APPLEBAUM, E.; BATT, R. (1994). *The New American Workplace*. Nueva York: Ithaca, ILR Press.
- BATT, R.; APPLEBAUM, E. (1995). «Worker Participation in Diverse Settings: Does the Form Affect the Outcome, and If So, Who Benefits?». *British Journal of Industrial Relations*. Vol. 33, nº 3, págs. 354-378.
- BECKER, H. (1994). «How Exemplary Computer-Using Teachers Differ From Other Teachers: Implications for Realizing the Potential of Computers in Schools». *Journal of Research on Computing in Education*. Nº 26.
- BENVENISTE, L. (2000). *The Politics of Student Testing: A Comparative Analysis of National Assessment Systems in Southern Cone Countries* (tesis doctoral no publicada), School of Education, Universidad de Stanford.
- BRESHNAHAN, T.; BRYNJOLFSSON, E.; HITT, L. (1999). «Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence». Cambridge, MA: *NBER Working Paper*, nº W7136.
- BROWN, D.; LEWIS, J. (1968). «The Process of Conceptualization: Some Fundamental Principles of Learning Useful in Teaching With or Without the Participation of Computers». Menlo Park, CA: Stanford Research Institute, Educational Policy Research Center (EPRC), págs. 6747-6749.
- CAIRNCROSS, F. (2001). *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing Our Lives*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- CAIRNCROSS, F. (2002). *The Company of the Future: How the Communications Revolution is Changing Management*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- CARNOY, M. (2000). *Sustaining the New Economy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- CARNOY, M.; DALEY, H.; LOOP, L. (1986). «Education and Computers: Vision and Reality». CERAS, Universidad de Stanford, 87-CERAS-14.
- CARNOY, M.; LOEB, S. (2002). «Does External Accountability Affect Student Outcomes? A Cross-State Analysis». School of Education, Universidad de Stanford.
- CASTELLS, M. (1996). *The Rise of the Network Society*. Londres: Blackwell.
- CASTELLS, M. (2001). *The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society*. Oxford; Nueva York: Oxford University Press.
- CASTELLS, M.; HIMANIN, P. (2002). *The Information Society and the Welfare State*. Oxford: Oxford University Press.
- CUBAN, L. (1986). *Teachers and Machines*. Nueva York: Teachers College Press.
- CUBAN, L. (1996). «Techno-Reformers and Classroom Teachers». *Education Week*. Nº 16 (oct. 9).
- CUBAN, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- DEBRAY, E.; PARSON, G.; ÁVILA, S. (2003). «Internal Alignment and External Pressure: High School Responses in Four State Contexts». En: M. CARNOY, R. ELMORE, L. SISKIN (eds.). *High Schools and the New Accountability: A Schools-Eye View of Standards-Based Reforms*. Universidad de Stanford (mimeo).



- DERBER, C. (1994). «Contradictions: Clinton, Cooperation, and the Contradictions of Capitalism». *Tikkun*. Vol. 9, nº 5, pág. 15.
- DWYER, T.A.; CRITCHFIELD, M. (1978). *Basic and the Personal Computer*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- FLANAGAN, R. (1983). *Unionism, Economic Stability, and Income Policies*. Washington, D.C.: The Brookings Institution.
- GRISSMER, D.; FLANAGAN, P. (1998). «Exploring Rapid Achievement Gains in North Carolina and Texas». Washington, D.C.: National Education Goals Panel.
- JOHNSON, C. (1982). *MITI and the Japanese Miracle: The Growth of Industrial Policy*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- KIRP, D. (2003). *Shakespeare, Einstein, and the Bottom Line*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- KULIK, J. (1983). «Synthesis of Research on Computer-Based Instruction». *Educational Leadership*. Nº 41, págs. 19-21.
- KULIK, J. (1994). «Meta-Analytic Studies of Findings on Computer-Based Instruction». En: E.L. BAKER, H. O'NEIL Jr. (eds.). *Technology Assessment in Education and Training*. Erlbaum.
- KULIK, J.; BANGERT, R.; WILLIAMS, G. (1983). «Effects of Computer-Based Teaching on Secondary School Students». *Journal of Educational Psychology*. Nº 75, págs. 19-26.
- KULIK, J.; KULIK, C.C.; COHEN, P. (1980). «Effectiveness of Computer-Based College Teaching: A Meta-Analysis of Findings». *Review of Educational Research*. Nº 50, págs. 525-544.
- LANKFORD, H.; LOEB, S.; WYKOFF, J. (2002). «Teacher Sorting and the Plight of Urban Schools: A Descriptive Analysis». *Education Evaluation and Policy Analysis*. Vol. 24, nº 1, págs. 37-62.
- LEONARD, G. (1968). *Education and Ecstasy*. Nueva York: Delacorte Press.
- LEUHRMANN, A.; PECKMAN, H. (1984). *Computer Literacy Survival Kit*. Nueva York: McGraw-Hill.
- LEVIN, H. GLASS; MEISTER, G. (1987, febrero). «Cost-Effectiveness of Computer-Assisted Instruction». *Evaluation Review*. Vol. 11, nº 1.
- MALDONADO, H. (2001). «Should Computers go to School? A Cost-Effectiveness Perspective». School of Education, Universidad de Stanford (mimeo).
- MANN, D.; SHAKESHAFT, C.; BECKER, J.; KOTTKAMP, R. (1999) «West Virginia Story: Achievement Gains From a Statewide Comprehensive Instructional Technology Program». *Milken Exchange on Educational Technology*.
- OKIMOTO, D.; ROHLEN, T. (1988). *Inside the Japanese System: Readings on Contemporary Society and Political Economy*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (2001). *Learning to Change: ICT in Schools*. París: OCDE.
- OSTERMAN, P. (1994). «How Common Is Workplace Transformation and Who Adopts It?» *Industrial and Labor Relations Review*. Vol. 47, nº 2, págs. 173-188.
- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Nueva York: Basic Books.
- PEA, R.; KURLAND, D.M.; HAWKINS, J. (1985). «LOGO and the Development of Thinking Skills». En: C. MILTON, W. PAISLEY (eds.). *Children and Microcomputers*. Beverly Hills: Sage.
- PETERS, T.; WATERMAN, R. (1982). *In Search of Excellence*. Nueva York: Harper and Row.
- PFEFFER, J. (1998). *The Human Equation: Building Profits by Putting People First*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- PIORE, M.; SABEL, C. (1984). *The Second Industrial Divide*. Nueva York: Basic Books.
- PLATTNER, J.W.; HERRON, L.W. (1962). «Simulation: Its Use in Employee Selection and Training». *American Management Association Bulletin*. Vol. 20.
- SMITH, K.U.; FOLTZ SMITH, M. (1966). *Cybernetic Principles of Learning and Educational Design*. Nueva York: Holt Rinehart y Winston.
- STRASSMANN, P. (1997). *The Squandered Computer: Evaluating the Business Alignment of Information Technologies*. New Canaan, CN: Information Economics Press.
- VENEZKY, R.; DAVIS, C. (2002). «Quo Vademus? The Transformation of Schooling in a Networked World». París: OCDE/CERI, versión 8c (6 de marzo).
- WENGLINSKY, H. (1998). «Does It Compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics». *Educational Testing Services (ETS) Policy Information Report*.

↳ Para citar este documento, puedes utilizar la siguiente referencia:

CARNOY, Martin (2004). «Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos». En: *Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la UOC (2004: Barcelona)* [en línea]. UOC. [Fecha de consulta: dd/mm/aa].
<<http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>>

**Martin Carnoy****Profesor de Educación y Economía (Universidad de Stanford)**

carnoy@stanford.edu

Doctor en Economía por la Universidad de Chicago y licenciado en Ingeniería Eléctrica por el Instituto de Tecnología de California (Caltech). Trabajó durante cuatro años en The Brookings Institution como investigador asociado en el ámbito de investigación de comercio y desarrollo en Latinoamérica.

En 1969 se incorporó a la School of Education de Stanford, donde contribuyó a la creación del International and Comparative Education Program. Actualmente es profesor de Educación y Economía de dicha universidad y presidente de la Comparative and International Education Society.

Es autor de numerosas publicaciones sobre la educación y el desarrollo económico, la política económica de los Estados Unidos, el papel del Estado en el cambio social y los cambios de la economía internacional. Las más recientes son *Sustaining the New Economy: Work, Family and Community in the Information Age* y, junto con Jane Hannaway, *The Different Worlds of Urban and Suburban School Districts*, que se publicará próximamente. Escribe habitualmente para organizaciones internacionales como la OIT, la UNESCO, el Banco Interamericano de Desarrollo, la OCDE y el Banco Mundial. También es editor de la *International Encyclopedia of the Economics of Education*.

International and Comparative Education Program (School of Education de la Universidad de Stanford)

<http://www.stanford.edu/dept/SUSE/ICE/index.html>