

XXVI Semana Monográfica de la Educación
LA EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL



Francesc Pedró

Tecnología y escuela:
lo que funciona y por qué

DOCUMENTO BÁSICO

Fundación **Santillana**

XXVI Semana Monográfica de la Educación
LA EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD DIGITAL

Francesc Pedró

Tecnología y escuela:
lo que funciona y por qué

DOCUMENTO BÁSICO

Índice

1. Introducción	5
2. ¿Por qué es importante la tecnología en la escuela?	9
Demandas económicas	9
Necesidades sociales	10
Cambios culturales	12
Expectativas pedagógicas	12
3. ¿Dónde estamos?	17
El acceso a la tecnología	17
Los datos acerca del uso	19
Consideraciones finales	22
4. Razonablemente, ¿adónde podríamos ir?	25
Tres actitudes	25
<i>Del evangelismo tecnológico al pesimismo pedagógico</i>	
<i>Hacia un realismo posibilista</i>	
Un horizonte razonable: enseñar y aprender más, mejor y distinto	29
<i>Aprender más</i>	
<i>Aprender mejor</i>	
<i>Aprender distinto</i>	
5. ¿Cómo hacerlo?	47
Lo que funciona en el aula	47
<i>Un modelo explicativo</i>	
<i>Los factores de éxito en el aula</i>	
La modernización de los centros escolares	62
<i>La perspectiva organizativa</i>	
<i>La perspectiva pedagógica</i>	
<i>Factores de éxito de las estrategias de modernización</i>	
Las políticas para mejorar el uso y la relevancia de la tecnología en educación ...	67
<i>Las políticas destinadas a promover el uso de la tecnología en educación</i>	
<i>Un éxito relativo</i>	
<i>¿Qué falta entonces? Cerrando un círculo virtuoso</i>	
6. La agenda pendiente	83
Referencias	85



1

Introducción

El objetivo de este documento de trabajo consiste en ofrecer una visión de conjunto sobre qué es lo que funciona en materia de tecnología¹ y educación escolar², mediante el análisis de los datos disponibles, ofreciendo un marco teórico que permita interpretar por qué determinados planes, estrategias y actividades funcionan y otros no y, finalmente, realizando algunas recomendaciones que permitan informar la toma de decisiones tanto en el aula y en el centro escolar como en el sistema escolar en su conjunto.

En el seno de un aula se suceden un sinnúmero de actividades a lo largo de la jornada escolar. La sola idea de intentar resumir todos los usos posibles de la tecnología en el aula, tomando en consideración las distintas necesidades y expectativas en relación con las características de los alumnos (contexto social, edad, aptitudes, motivación...) y áreas curriculares, parece en sí misma un verdadero despropósito destinado al fracaso. Resultaría imposible dar cuenta de la enorme variabilidad que cabe encontrar³ y, por si aún fuera poco, de la volatilidad de muchas prácticas que, con frecuencia, son ensayos que pugnan por consolidarse y que solo en contadas ocasiones se extienden en el tiempo o, aún más raramente, se generalizan a otras aulas o centros escolares. Pero hay,

¹ A lo largo de este documento, la expresión «tecnología» se utiliza para referirse al conjunto de redes, dispositivos, aplicaciones y contenidos digitales que se utilizan tanto para comunicarse con otras personas como para obtener, producir o compartir información.

² Se ha optado en este documento por centrar la atención exclusivamente en la educación obligatoria, que es la que concentra mayor atención en este ámbito. Las peculiaridades de otros niveles educativos, empezando por las características de los alumnos o los distintos objetivos educativos, exigirían un tratamiento diferenciado en el caso de las enseñanzas universitarias, la formación profesional o la educación infantil.

³ Véase, por ejemplo, el interesante recopilatorio desarrollado en Hernández Ortega, Pennesi Fruscio, Sobrino López y Vázquez Gutiérrez (2011).

efectivamente, prácticas que se consolidan y explicar su denominador común, a tenor de lo que la investigación acredita, es lo que este documento se propone hacer, evitando en la medida de lo posible cualquier tentación enciclopédica.

El documento de trabajo se divide en cinco partes. La primera sintetiza brevemente las razones por las cuales debería esperarse un mayor y mejor uso de la tecnología en educación. La segunda parte presenta un balance del estado de la cuestión, mostrando algunos datos disponibles acerca del uso real de la tecnología en los centros escolares y la distancia que la realidad mantiene con respecto a las expectativas de partida. Así las cosas, la tercera parte ofrece un horizonte razonable para avanzar hacia una educación escolar de mayor calidad aprovechando con realismo las oportunidades que la tecnología ofrece. No se trata de incrementar sin más la intensidad del uso de la tecnología, sino de interrogarse acerca de los beneficios que las soluciones tecnológicas podrían aportar para conseguir que los alumnos aprendan más, mejor y distinto, traduciendo este lema en términos prácticos y factibles para la generalidad de docentes. La cuarta parte ahonda en las razones que explican qué es lo que funciona y que, por tanto, permiten tomar decisiones informadas si se desea sacar partido de la tecnología en el aula, en el centro escolar o en el sistema en su conjunto. La quinta y última parte establece algunas conclusiones transversales a los capítulos previos y avanza, al mismo tiempo, la agenda pendiente de investigación.

La velocidad con la que los cambios tecnológicos se han sucedido desde la irrupción del primer ordenador personal y la rapidez con la que otras innovaciones tecnológicas están llegando, por no hablar del ritmo con el que se suceden los anuncios de las que están por venir, impiden digerir de forma adecuada no solo las soluciones que proponen a viejos problemas, sino también afrontar los retos sociales, económicos, políticos y, por supuesto, educativos que plantean. Esto es indicativo de que el esfuerzo que van a tener que realizar centros escolares y docentes en los próximos años será mucho más importante que lo que se puede prever y es de esperar que unos y otros encuentren el apoyo de todo orden que merecen tanto desde un punto de vista político como social. Lo que este documento de trabajo intenta hacer, en este sentido, es demostrar que semejante esfuerzo vale, pedagógicamente hablando, mucho más de lo que cuesta.



2

¿Por qué es importante la tecnología en la escuela?

Toda discusión acerca de la tecnología en la escuela debería empezar por recordar por qué razón se desea promover una mayor presencia y un mayor uso de la tecnología en las aulas. Fundamentalmente, hay cuatro grandes grupos de razones que justificarían sobradamente unas expectativas de uso intenso y relevante: económicas, sociales, culturales y, en último término, estrictamente pedagógicas. El resultado combinado de estas razones configura un contexto extremadamente proclive, cuando no exigente, a la utilización de la tecnología en la escuela.

Demandas económicas

En una economía globalizada, con desarrollos tecnológicos dinámicos y un alto grado de competencia entre países, el éxito de una nación depende, más de lo que muchos creen, del nivel de formación de su fuerza laboral, incluyendo sus cualificaciones tecnológicas. Es vital para la futura creación de lugares de trabajo y para la mejora del bienestar social que los ciudadanos estén altamente cualificados en el uso de la tecnología. Esto debe ser válido no solo para quienes entran por primera vez en el mercado laboral o quienes ya están activamente integrados en él, sino también para los desempleados que no cuentan con las cualificaciones requeridas por un modelo productivo que se ha dado en llamar de la «economía del conocimiento».

Teniendo en cuenta la rapidez de la evolución de los cambios tecnológicos, los países que deseen aspirar a convertirse en una economía del conocimiento deben caminar, primero, hacia una sociedad del aprendizaje, dotada de estructuras flexibles median-

te las cuales todos los ciudadanos puedan actualizar regularmente sus capacidades y conocimientos, y que faciliten el aprendizaje a lo largo de la vida. Esto es de particular importancia en una sociedad orientada hacia los servicios, donde la creciente digitalización de los procesos exige una fuerza laboral más cualificada.

La transformación de las demandas laborales en el contexto de una economía del conocimiento es un dato importante, al que generalmente no se presta suficiente atención en el sector escolar. El tipo de tareas que un porcentaje creciente de empleos exige en este nuevo modelo productivo aparecen con frecuencia vinculadas a la tecnología (Autor, Levy y Murnane, 2003). Es fácil comprender que, si la mayoría de los alumnos de hoy serán trabajadores mañana en una economía del conocimiento, las escuelas deben ofrecerles suficientes oportunidades para prepararse en las competencias transversales que ahora los mercados laborales exigen. En definitiva, la economía del conocimiento exige una enseñanza acorde en la que la tecnología facilite igualmente el trabajo y en la que se prepare a los jóvenes para que ocupen su lugar en el mercado laboral de la economía del conocimiento.

Por otra parte, desde un punto de vista estrictamente económico, cabría esperar que, lo mismo que en otros sectores de la actividad humana, una mayor adopción de la tecnología en educación se traduciría en considerables ahorros económicos, cuando no en mejoras ostensibles de la productividad o, si se prefiere, de la eficiencia docente. Del segundo aspecto, el de la mejora de la eficiencia, se trata más adelante, pero bueno será avanzar que los docentes ya aprovechan con creces los beneficios de la tecnología claramente para la mejora de la productividad en todo aquello relacionado con la preparación de sus sesiones de clase, así como con la administración escolar. Por otra parte, empiezan a aflorar datos que sugieren un ahorro económico significativo en dos áreas que pueden parecer, a simple vista, menores, pero que en la vida cotidiana de los centros educativos no lo son en términos de costes: se trata del ahorro en papel y tinta y, por supuesto, en fotocopias.

Necesidades sociales

Indudablemente, la tecnología puede ofrecer mejores oportunidades para aprender, e incluso para mejorar la calidad de vida, a todas las personas con dificultades de aprendizaje o físicas y, en algunos casos, solo la tecnología puede ofrecerles acceso apropiado a la educación. Puesto que la tecnología puede ser una herramienta útil para crear entor-

nos muy flexibles de formación, puede contribuir a la igualdad de oportunidades para la formación independientemente del sexo, de la ubicación geográfica, de la extracción social o étnica, de la enfermedad o de cualquier otra circunstancia de las que normalmente impiden o dificultan el acceso, en términos de igualdad de oportunidades, a una formación de calidad.

Pero, más allá de estos aspectos pragmáticos, es una creencia compartida por la mayoría de gobiernos, y de muchas otras instituciones, que la lucha contra la brecha digital, estrechamente relacionada con la dificultad que algunas familias y, por consiguiente, sus hijos tienen para acceder a la tecnología, debe constituirse en la prioridad política por excelencia en materia de tecnología y educación. Nadie parece discutir que al territorio de la primera se debe ingresar de la mano de políticas públicas de carácter compensatorio para que todos, incluso los más vulnerables, puedan aprovechar las oportunidades que la tecnología ofrece. De lo contrario, la ya creciente brecha digital seguirá sumándose a los déficits profundos de tipo económico o social preexistentes, como lo advierten diversos autores.

Aunque es innegable la tendencia a una progresiva universalización del acceso a la tecnología y, singularmente, a Internet en los hogares de los países desarrollados, lo cierto es que persisten algunas bolsas verdaderamente irreductibles donde este acceso sigue sin existir. El hecho de que los porcentajes que se barajan sean inferiores a cinco puntos en un número muy grande de países no significa, de ningún modo, que se trate de una situación tolerable. Ningún porcentaje puede ser considerado, en este sentido, desdeñable. Lo que cuenta es que para este porcentaje de familias, y por consiguiente de alumnos, la escuela sigue siendo la única puerta de acceso a un uso responsable de la tecnología, y lo seguirá siendo en el futuro.

Pero, en segundo lugar, existen datos crecientes que apuntan a la emergencia de una segunda brecha digital, esta otra mucho más relacionada con la inequidad de los beneficios del acceso a la tecnología. Dicho de otro modo, dos jóvenes con una distinta extracción socioeconómica, pero con acceso exactamente a las mismas posibilidades tecnológicas, terminarán sacando un partido muy distinto de ellas: como se ha demostrado empíricamente, el acceso a la tecnología puede ser incluso perjudicial en términos de resultados de aprendizaje para aquellos alumnos que carecen del capital cultural o social apropiado para entender que la tecnología es mucho más que un mero instrumento de diversión o de comunicación inmediata (OECD, 2010a). Por esta razón, aun a

pesar de que la primera brecha digital estuviera resuelta, los centros escolares representarían para muchos alumnos el último bastión en el que confiar para sacar partido de la tecnología a efectos estrictamente escolares y académicos, así como para el desarrollo de las competencias requeridas para manejarse responsablemente en la sociedad del conocimiento.

Cambios culturales

En las sociedades desarrolladas, la cultura, en el sentido más clásico y académico del término, convive en la vida cotidiana con la cultura digital. Esto es algo que las escuelas harán bien en recordar, puesto que no pueden permanecer ajenas a las transformaciones culturales que acompañan la emergencia de la sociedad del conocimiento. Algunos pensarán que la escuela debe seguir siendo un lugar donde se venera el libro y nada más que el libro, pero cada vez más docentes parecen inclinados a aceptar la realidad de que el mundo donde también ellos mismos viven está plagado de componentes y experiencias culturales digitales, lo cual no solo cambia la naturaleza del soporte sino, probablemente también, la de su contenido y lo que con él se puede hacer. Por esta razón, los centros escolares deberían ser capaces igualmente de ofrecer una visión de la cultura que permitiera a los alumnos no solo hacerse acreedores del patrimonio de la cultura clásica, académica o tradicionalmente escolar, sino también interpretarla adecuadamente, así como participar activamente en los nuevos formatos y contenidos de la cultura digital.

Expectativas pedagógicas

Pero es, probablemente, desde una perspectiva pedagógica desde la que cabe hallar las razones más sólidas que justifican la expectativa de una mayor adopción de la tecnología en las aulas y en los centros escolares (Selwyn, 2011). Para empezar, la tecnología tiene la potencialidad de contribuir a transformar los sistemas escolares en un mecanismo mucho más flexible y eficaz. La mayor parte de los países han confiado en la tecnología, desde esta perspectiva, como un catalizador para el cambio educativo y para el desarrollo de nuevos roles tanto para los alumnos como para los profesores en lo que se ha dado en llamar un «cambio de paradigma pedagógico». Son muchos los países que se han embarcado en reformas educativas en las cuales se espera que la tecnología desempeñe un papel no solo importante, sino crucial. Para poder enfrentar los nuevos

desafíos que plantean la sociedad del aprendizaje y la economía del conocimiento, el sistema escolar debe adoptar nuevas metodologías, desarrollar nuevos contenidos, nuevos modelos organizativos y nuevos métodos de colaboración interinstitucional, entre niveles educativos y, de forma creciente, incluso a escala internacional.

En efecto, se ha dicho y repetido hasta la saciedad que, si el sistema escolar actual sigue reflejando todavía la lógica industrial del pasado, mediante la tecnología podría reformarse para atender mejor así a las necesidades educativas del siglo XXI, de modo parecido a como lo ha hecho, por ejemplo, el sistema económico, ofreciendo productos y servicios más dinámicos y flexibles, que respondan mejor a los intereses emergentes de los jóvenes. Esta evolución, se argumenta, solo puede ser alcanzada colocando a la tecnología en el corazón de cualquier iniciativa de reforma. Los más críticos afirman, por su parte, que el modelo escolar industrial está obsoleto, y más que mejorarlo, lo que se debe procurar es reinventarlo. En cualquier caso, nadie niega que en esta reinvención la tecnología podría estar llamada a desempeñar un rol fundamental.

En segundo lugar, la tecnología es vista por docentes y políticos como la herramienta más pertinente para cubrir algunas de las asignaturas pendientes para el sistema escolar, tales como la renovación de los contenidos y del sistema de evaluación. Frente a un currículo tradicional en el que la adquisición de conocimientos por medio de la acumulación enciclopédica sigue siendo preponderante, que además es poco flexible y donde el conocimiento continúa organizado en asignaturas y por grados o cursos, la tecnología se presenta como un medio eficaz para avanzar hacia una redefinición curricular. Esta redefinición busca, fundamentalmente, proveer a los alumnos de aquellas competencias que les ayudarán a desempeñarse apropiadamente como ciudadanos responsables en una sociedad del aprendizaje y como trabajadores competentes en una economía del conocimiento; por esta razón se las ha dado en llamar las «competencias del siglo XXI».

¿Qué son las competencias del siglo XXI?

En realidad, se trata de un concepto intuitivo que sugiere que la sociedad y la economía del conocimiento requieren de unas nuevas competencias, cuya adquisición no está bien resuelta en los sistemas escolares. En su definición más reciente, la del consorcio ACT21S (www.act21s.org), incluye lo siguiente:

2 ¿Por qué es importante la tecnología en la escuela?

- Formas de pensar: creatividad, pensamiento crítico, solución de problemas, toma de decisiones y aprendizaje.
- Formas de trabajar: tecnologías de la información y de la comunicación y alfabetización digital.
- Competencias para vivir en el mundo actual: ciudadanía, responsabilidad ante la propia vida, el desarrollo profesional, personal y social.

En tercer lugar, la tecnología exige y facilita al mismo tiempo la emergencia de nuevos sistemas de evaluación (de alumnos, de profesores, del propio sistema) más aptos, más justos y que devienen parte de una estrategia de mejora para el beneficio del evaluado. Un ejemplo de esto son las evaluaciones formativas de los alumnos, que consisten en valoraciones personalizadas, permanentes, con diferentes elementos y con una retroalimentación regular que busca poner el énfasis en el reconocimiento, el mérito y la identificación de las áreas de oportunidad.

En cuarto lugar, la tecnología también representa el principio del fin del monopolio de la escuela como el espacio físico de aprendizaje por excelencia. Si bien es cierto que todo parece indicar que los centros escolares continuarán desempeñando un rol preponderante en las próximas décadas, el fin del monopolio permitiría la creación de diversos nodos de aprendizaje, de una red de conocimiento que iría mucho más allá de las fronteras escolares y que es *ad hoc* a la sociedad contemporánea. La tecnología se convertiría así en un puente sólido pero dinámico para incitar y facilitar el acercamiento entre los diferentes niveles de la estructura escolar (el aula, el profesor, la escuela, la coordinación local) y la familia, la comunidad, el mundo empresarial y las autoridades públicas. Estos actores no solo tienen la capacidad de dar seguimiento a lo que sucede en la escuela por medio de la tecnología, sino que, además, ven en ella una manera de interactuar, de contribuir en la toma de decisiones, de exigir resultados, de proponer métodos alternativos y de negociar contenidos, costos y prioridades. Sin embargo, además de la construcción de un foro de intercambio de ideas y compromisos, la tecnología propone repensar cómo capitalizar, evaluar y valorar el aprendizaje formal (adquirido en la escuela o en la formación respaldada con algún tipo de certificación) y el informal (adquirido fuera del contexto escolar, en el hogar, el autoestudio, la práctica...) y establecer su complementariedad.

La tecnología, finalmente, ha sido al mismo tiempo objetivo prioritario del desarrollo profesional docente y un medio más para que este se realice. Esto debería suponer un mayor conocimiento y una mejor comprensión de cómo se genera, adquiere y utiliza el conocimiento. La formación a distancia, el trabajo colaborativo no presencial, las comunidades de aprendizaje en línea, el acceso a ilimitadas bases de datos, son solo algunas de las posibilidades que la tecnología aporta a la profesión docente y que enriquecen las posibilidades de su desarrollo.

En último lugar, aunque no en menor medida, los impactos pedagógicos de la tecnología, más allá de su pretendida capacidad de transformar los sistemas en su conjunto, también deben dejarse sentir a una escala individual. Los alumnos, en principio, deberían sentirse más motivados por un entorno escolar donde la tecnología desempeña un papel relevante. Los entornos de aprendizaje ricos en tecnología tienen el potencial de hacer que los alumnos cambien sus actitudes, porque les exigen que asuman mayor responsabilidad en su aprendizaje, que utilicen la investigación y también sus capacidades de colaboración, de dominio de la tecnología y de solución de problemas. Desde esta perspectiva, la tecnología amplía y enriquece el aprendizaje al contribuir al desarrollo de capacidades cognitivas de orden superior. También parece claro que las tecnologías contribuyen a construir o elevar la autoestima de los alumnos, haciéndoles ganar confianza en sí mismos y asumir el futuro con una perspectiva de éxito. Así, se espera que la tecnología, por ejemplo, promueva la calidad del aprendizaje de los alumnos de enseñanza secundaria que, con mayor frecuencia, tienden a pensar que la escuela es irrelevante. También se espera de ella, por supuesto, que contribuya a mejorar los resultados académicos.



3

¿Dónde estamos?

Como se acaba de ver, no faltan razones para esperar que la tecnología, de una forma u otra, esté presente en la escuela. Pero ¿cuál es la realidad? ¿Lo está suficientemente? ¿Dónde estamos con relación a la adopción de tecnología en la escuela? Para responder a estas cuestiones, esta sección presenta algunos datos que acreditan que la realidad dista de ser la deseable, aunque probablemente sea la esperable vistas las circunstancias. Hecha la presentación de los datos y examinadas algunas de las razones que permiten interpretarlos, se presentan algunas consideraciones sobre los efectos no cuantificables de la presencia de la tecnología en educación.

El acceso a la tecnología

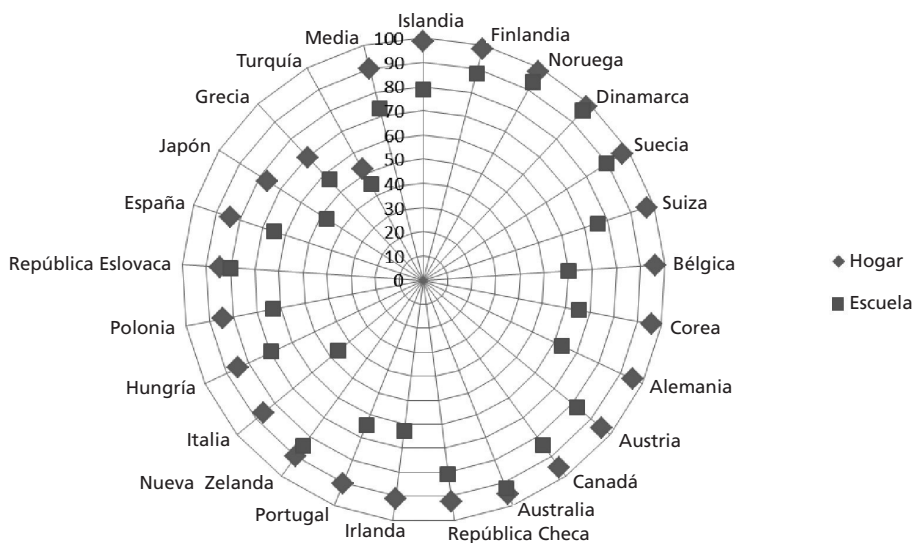
En las discusiones acerca del acceso a la tecnología en la escuela no hay nada más fácil de demostrar que la espectacularidad de los progresos realizados. Según la OCDE (OECD, 2011), las ratios de estudiantes por ordenador en los centros escolares a los que acuden los alumnos de 15 años de edad⁴ se han reducido de 13 a 8 en el período comprendido entre los años 2000 y 2009. Según estos mismos datos, las cifras correspondientes para España demostrarían un descenso de 33 alumnos por ordenador en el año 2000 hasta 13 nueve años después. Se trata de un progreso impresionante, pero que, a pesar de todo, contrasta enormemente con los casos de Noruega y Austria, donde las ratios más recientes hablan de un ordenador para cada 5 y 4 alumnos, respectivamente.

⁴ Puede tratarse de centros comprensivos donde se atiende a los alumnos de educación primaria y secundaria obligatoria (caso de los países nórdicos) o exclusivamente de enseñanza secundaria obligatoria (como en el caso español). Los datos de la OCDE no permiten hacer la debida distinción.

Desde otra perspectiva, se puede afirmar que el 93% de los alumnos de 15 años de edad de la OCDE asisten a una escuela en la que cuentan con acceso a un ordenador y prácticamente el mismo porcentaje (92,6%) dispone igualmente de acceso a Internet. España se encuentra, en este sentido, ligeramente por debajo de la media (90%), pero ciertamente con una cifra nada despreciable. Todo ello acredita el esfuerzo de universalización del acceso que los gobiernos han realizado en pocos años y que algunos, como Dinamarca o los Países Bajos, ya han conseguido prácticamente (con cifras de acceso a ordenadores e Internet en las escuelas ya superiores al 99%).

Sin embargo, por espectaculares que parezcan estas cifras, no llegan a emular el crecimiento en la facilidad de acceso a la tecnología que los mismos jóvenes que PISA examina tienen cuando se encuentran fuera de los centros escolares. La figura que se muestra a continuación acredita que existe todavía, país a país, una distancia considerable entre el acceso a Internet que los jóvenes tienen en sus hogares en comparación con la escuela y que, para el conjunto de la OCDE, se puede estimar en 18 puntos porcentuales.

Porcentaje de alumnos de 15 años de edad con acceso a Internet, en el hogar y en la escuela (2009)



Fuente: OCDE, 2011.

De nuevo es interesante comprobar las distancias que separan a algunos países en este ámbito. Algunos, como los países nórdicos, los Países Bajos o Australia, han hecho esfuerzos espectaculares y el acceso a Internet en los centros escolares está prácticamente tan difundido como en los hogares. Sin embargo, hay otros, como Alemania, Bélgica e Italia, o incluso Corea, donde los centros escolares no cuentan todavía con facilidades de acceso equivalentes, lo cual demuestra que los esfuerzos no han sido igualmente parejos en todas partes.

En cualquier caso, conviene retener un doble dato: por un lado, que los esfuerzos políticos realizados para facilitar el acceso a la tecnología en los centros escolares han sido espectaculares y que, por otro, los jóvenes ya cuentan hoy con más facilidades de acceso a la tecnología fuera de las escuelas que dentro de ellas, revirtiendo la situación que se daba solo un decenio atrás donde el acceso en el hogar era menos frecuente que en los centros escolares.

Los datos acerca del uso

Que exista un fácil acceso es condición necesaria, pero no suficiente, para que la tecnología en la escuela responda a las expectativas existentes. Recurriendo de nuevo a los datos de la OCDE (OECD, 2011) es posible concluir que la intensidad (el tiempo de uso) y la calidad (variedad de uso y relevancia) son todavía bajas y, más allá, cabe preguntarse si llegan a ser relevantes.

En cuanto a la intensidad de uso, el porcentaje de alumnos de 15 años de edad que usa un ordenador (y eventualmente accede a Internet) en las clases de las áreas curriculares fundamentales equivale poco más que a un cuarto del total, aunque con importantes diferencias curriculares. Así, el ordenador apenas se usa en las clases de matemáticas (solo un 18% lo hace), pero es mucho más frecuente en lengua, ciencias e idiomas (siempre con un 26%). En el caso español, concretamente, los porcentajes son más bajos: 18% para idiomas, 16% para ciencias, 11% para lenguaje y, finalmente, 10% para matemáticas. Que los porcentajes sean idénticos en todas las áreas curriculares, con la excepción de las matemáticas, acredita suficientemente que las dificultades son similares en todas las áreas y que el componente disciplinar desempeña un papel relativo. Además es importante destacar que apenas hay países donde el porcentaje de jóvenes que sí usa un ordenador en el aula sea mayoritario, aunque con algunas notables excepciones: Dinamarca y Noruega, en las áreas de lenguaje e idiomas, y Australia y Suecia,

exclusivamente en el área de lenguaje. En todos los restantes países, la experiencia del uso de la tecnología en el aula sigue estando reservada a una minoría de alumnos.

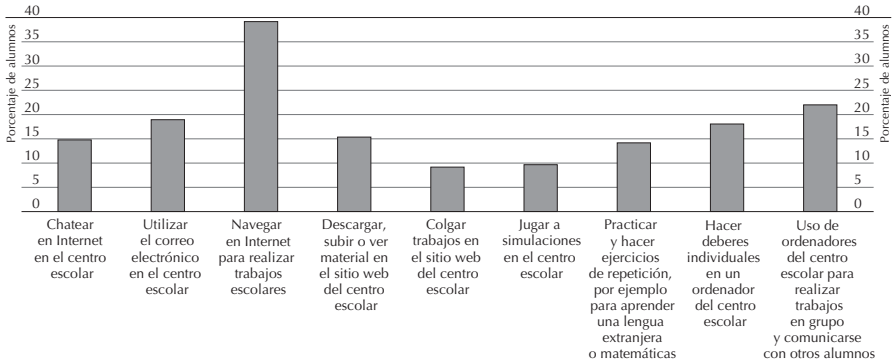
Sin embargo, incluso para esta minoría de alumnos la intensidad de su experiencia es extremadamente limitada, es decir, que la cantidad de tiempo de uso es muy baja. Para el conjunto de la OCDE, el porcentaje de alumnos que usa un mínimo de 60 minutos a la semana el ordenador en el aula es siempre inferior al 4% del total y apenas alcanza el 1,7% en el caso del área de matemáticas. Un dato interesante a este respecto es que el país donde la tecnología es usada por un mayor porcentaje de alumnos durante un mínimo de una hora a la semana es Corea⁵ para las clases de idiomas (20%) y ciencias (10%); en el resto de áreas curriculares, el porcentaje de alumnos con esta intensidad de uso es muy inferior. Otros países que merecen una atención especial por ser los que cuentan con porcentajes de alumnos con niveles de intensidad de uso más elevados son Dinamarca y Noruega, muy por encima del resto, pero exclusivamente en el caso del lenguaje y con porcentajes limitados (15% y 10%, respectivamente). En España, el caso más favorable es el de las clases de ciencias, con un 2,3% de alumnos que usa el ordenador más de una hora a la semana durante las correspondientes lecciones.

El examen de la calidad y variedad de usos es igualmente ilustrativo y muestra el carácter todavía titubeante del uso de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La figura siguiente muestra los usos mayoritarios de la tecnología en los centros escolares tal como los declaran los propios alumnos de 15 años de edad en la OCDE.

La figura permite apreciar con toda claridad que el uso predominante de la tecnología en los centros escolares gravita en torno a la búsqueda de información en Internet, cuyo porcentaje es casi el doble que la siguiente actividad más extendida: la comunicación con otros alumnos y el trabajo en equipo. Junto a las actividades más esperables, como realizar ejercicios o resolver problemas, o usar simulaciones, está claro que el trabajo individual con un ordenador escolar ocupa un papel todavía muy incipiente, lo cual sugiere precisamente que la tecnología no es una herramienta de trabajo frecuente, posiblemente porque las actividades de aprendizaje sugeridas tampoco tienden a primar el trabajo individual del alumno, excepto para la búsqueda de información.

⁵ Es interesante constatar que Corea es un país con facilidades de acceso en los centros escolares todavía distantes de las que los alumnos viven fuera de las aulas y, sin embargo, en términos de intensidad, la experiencia de los alumnos coreanos en el aula es muy superior a la de cualquier otro país en idiomas y en ciencias.

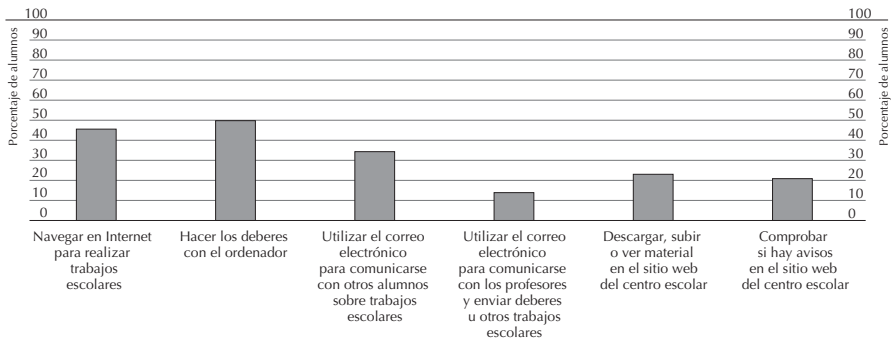
Porcentaje de alumnos que declaran realizar las siguientes actividades en la escuela por lo menos una vez a la semana (2009)



Fuente: OCDE, 2011.

Esta imagen contrasta con la de la figura siguiente, que describe las actividades que estos mismos alumnos realizan con la tecnología cuando están en casa.

Porcentaje de alumnos que declaran realizar las siguientes actividades en el hogar por lo menos una vez a la semana (2009)



Fuente: OCDE, 2011.

Esta otra figura presenta una imagen muy distinta, en la que, por encima de la búsqueda de información en Internet, la actividad predominante de los alumnos es el desarrollo de las tareas escolares en el ordenador. En realidad, si se agrupan las tres actividades más frecuentes, se ve con toda claridad que el trabajo del alumno en casa es, sencilla-

mente, distinto del que realiza en el aula: fundamentalmente trabaja para desarrollar las tareas asignadas, busca la información relevante en Internet y comparte su esfuerzo con otros alumnos. No solo la intensidad de uso es mayor en el hogar, sino que este es mucho más significativo y relevante para las actividades de aprendizaje.

Consideraciones finales

Indudablemente, la razón más poderosa para explicar la relativa baja frecuencia de adopción de la tecnología en la escuela tiene que ver con la imposibilidad de integrarla de forma compatible y consistente con los actuales modelos y métodos de enseñanza. Los datos presentados anteriormente dejan muy claro que el papel asignado a la tecnología en el aula es todavía marginal, tanto en términos de intensidad como de relevancia de uso, en franco contraste con la experiencia que los alumnos tienen de esa misma tecnología cuando son ellos los que gestionan su tiempo y sus actividades de aprendizaje en su casa.

Dada la organización de la institución escolar y, en particular, de la gestión de los tiempos de clase, de todo lo anterior pueden deducirse con facilidad dos cosas, no necesariamente excluyentes entre sí:

- La tecnología no se usa en todas las materias con igual intensidad y, por consiguiente, hay un porcentaje elevado de materias en las cuales el nivel de integración es prácticamente inexistente o, desde otra perspectiva, existe un elevado número de profesores que no usa la tecnología en las actividades de enseñanza y aprendizaje que promueve en el aula.
- El nivel de integración en las actividades de enseñanza y aprendizaje es puntual, hasta el extremo de que, con la frecuencia de uso que se acredita, difícilmente se puede pensar que la integración de la tecnología haya supuesto la transformación del modelo de aprendizaje escolar. Por el contrario, los datos sugieren que el uso de la tecnología por los alumnos en el aula se limita a la búsqueda de información, pero no incluye su procesamiento, en abierto contraste con lo que los propios alumnos hacen cuando la iniciativa es suya.



4

Razonablemente, ¿adónde podríamos ir?

La distancia existente entre expectativas y realidad requiere un recorrido que permita acortarla. Generalmente, las propuestas que se han lanzado en este sentido pecan de una cierta falta de realismo: o bien son excesivamente optimistas y abogan por cambios radicales de paradigma que quedan muy lejos de la práctica cotidiana de la inmensa mayoría de los docentes o, todo lo contrario, y entonces se limitan a insistir en que tecnología y escuela son incompatibles, haciendo gala de un pesimismo a ultranza. Probablemente, sería mucho más útil adoptar una perspectiva caracterizada por el realismo y esto es lo que se intenta hacer en esta sección. En segundo lugar, siempre desde esta perspectiva realista, se propone un horizonte para el uso de la tecnología en la escuela que no exige saltos en el vacío a nadie, sino que sugiere objetivos realizables y pragmáticos. Es así como se intenta responder a la pregunta de cuál sería con relación a la tecnología en la escuela un horizonte razonable y cercano.

Tres actitudes

Cuando se habla del uso de la tecnología en educación, no todo el mundo está de acuerdo. Las actitudes acostumbran a estar fuertemente polarizadas. En efecto, hay dos claros extremos que exhiben perspectivas distintas y aparentemente muy contrapuestas: por un lado, lo que se ha dado en llamar el evangelismo tecnológico; por otro, el más acérrimo pesimismo pedagógico. Sin embargo, un examen detallado muestra que las dos perspectivas adolecen, en realidad, de falta de realismo.

Del evangelismo tecnológico al pesimismo pedagógico

El evangelismo se basa en una gran confianza en las posibilidades transformadoras de la tecnología en educación. Sugiere imágenes particularmente atractivas que evocan que otra escuela sería posible si se aprovechara la tecnología como una oportunidad para el necesario cambio de paradigma pedagógico, que se traduciría en unos procesos de enseñanza y aprendizaje más centrados en el propio alumno. Así se habla, por ejemplo, de la escuela 2.0 o de la escuela del futuro, hoy.

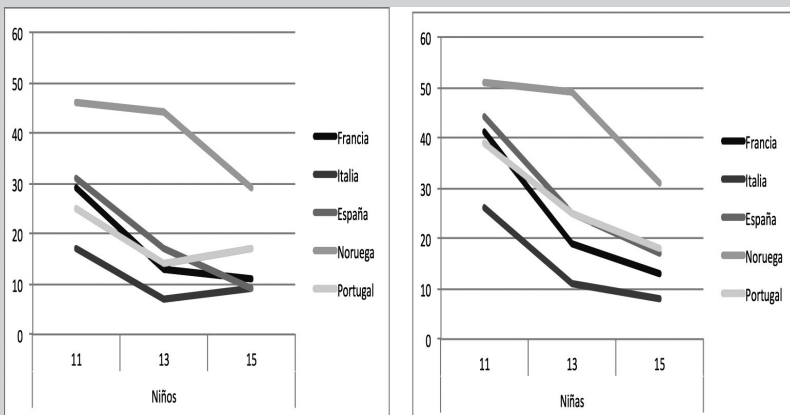
Se da por hecho, además, que las nuevas generaciones de alumnos que llegan a las aulas lo hacen como portadores de la buena nueva tecnológica, pues, al fin y al cabo, los adolescentes difícilmente podrían sobrevivir en un mundo en el que no estuvieran permanentemente conectados; de ahí la fortuna que ha tenido la expresión de «nativos digitales» en franco contraste con los adultos «inmigrantes digitales» (Prensky, 2001a). Esto, en teoría, convierte a los jóvenes en propagadores de los beneficios de la tecnología como si de un verdadero caballo de Troya se tratara. La falta de motivación de los alumnos en el aula, cuando no su desapego con respecto a la educación formal, serían igualmente debidos a la distancia que la cultura y las prácticas escolares mantienen frente a las del mundo juvenil, y a la incapacidad del sistema de partir, precisamente, de las prácticas tecnológicas de los jóvenes como una inspiración para transformar las docentes.

El problema de la desafección escolar

Existe una prueba clara sobre el grado de desafección que los alumnos, niños y también niñas, aunque estas en menor medida, sienten con respecto a la escuela y cómo esta actitud negativa empeora a medida que se progresa en la preadolescencia. Esto es lo que muestran los dos gráficos a continuación.

Los gráficos muestran que la situación en España no es muy distinta de la de otros países, con la excepción de Noruega, donde la desafección, a pesar de aumentar igualmente con la edad, se da en niveles muy inferiores a los restantes países. Se trata, pues, de un fenómeno prácticamente universal. Sin embargo, la investigación no permite dilucidar las razones de esta desafección: ¿se debe al tipo de actividades propuestas o es más bien el resultado de la oposición del adolescente a la autoridad representada por la escuela? Y, más allá, ¿podría una mayor presencia de la tecnología ayudar a combatir esta desafección?

Porcentaje de alumnos y alumnas que afirman que les gusta lo que hacen en la escuela (2006)



Fuente: *Health School Based Survey*, OMS, 2008.

El pesimismo pedagógico, en cambio, no reconoce para nada el potencial pedagógico de la tecnología en la escuela y le acusa, por el contrario, de ser una innecesaria fuente de gasto público y de convertirse en una verdadera distracción para los docentes y los alumnos. El énfasis en las prácticas de enseñanza y aprendizaje debe colocarse, se aduce, en lo que verdaderamente importa en términos curriculares y está por ver que el uso de la tecnología mejore la calidad o la eficacia del aprendizaje. Además, el pesimismo constata la imposibilidad de que la tecnología penetre efectivamente en un espacio cerrado como el del aula, donde los docentes lo último que necesitan es que otra voz desafíe su punto de vista y, lo que aún es más importante, su autoridad.

Tanto el evangelismo tecnológico como el pesimismo pedagógico comparten, en realidad, una visión extremadamente negativa de los docentes y de los centros escolares. Curiosamente, evangelismo y pesimismo vendrían a explicar, en buena medida, por qué la tecnología no ha penetrado todavía de forma significativa en las aulas de la mayoría de los centros escolares. O, mejor dicho, por qué, a pesar de los incesantes esfuerzos e inversiones de las administraciones educativas, los ordenadores en las aulas siguen estando infrautilizados⁶: ya sea porque los docentes no pueden ver las posibilidades que se

⁶ A pesar de haberse vendido muy bien, tal como ya denunció años atrás Cuban (Cuban, 2001).

les abren o porque, sencillamente, no las quieren ver. Desde ambas perspectivas se viene a decir que el problema de la tecnología en la escuela es lisa y llanamente... la escuela.

Y, lo que es peor, ni el evangelismo ni el pesimismo ofrecen ningún tipo de solución. El evangelismo tiene un discurso muy potente y evocador, pero peca de falta de realismo al no proponer puentes entre las imágenes propuestas de un futuro deseable e idealizado y la cruda realidad cotidiana de las aulas aquí y ahora. Por muy cautivadoras que sean las propuestas inspiradas en las posibilidades actuales de la tecnología, no hay fórmulas mágicas que permitan llevar el tan ansiado cambio de paradigma pedagógico a la práctica de un día para otro. El evangelismo es inspirador, pero poco pragmático. El pesimismo, por su parte, da por muertas las oportunidades ofrecidas por la tecnología mientras la escuela no cambie radicalmente, si es que las reconoce, y, por consiguiente, ni siquiera pretende tener una vocación propositiva.

Hacia un realismo posibilista

Ninguna de estas dos perspectivas extremas se adopta en este documento. Aquí se propone una forma de aproximarse a la cuestión que transita por el realismo posibilista, es decir, intenta partir de una valoración realista de los problemas con que la adopción de la tecnología topa en el seno del aula, en los centros escolares o en el sistema escolar en su conjunto, pero busca promover una adopción de soluciones tecnológicas que se traduzcan efectivamente en mejoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de la administración educativa.

Se trata, en última instancia, de conseguir que la experiencia de aprendizaje escolar sea mucho más interesante y productiva, al tiempo que en consonancia con las exigencias de la sociedad y la economía contemporáneas. Hay que conseguir que los docentes cambien las prácticas predominantes, pero para ello habrá que convencerles de que las propuestas son viables y conducen al éxito (Walser, 2011, 314). Hay que partir, por consiguiente, de lo que funciona⁷.

Al fin y al cabo, de lo que se trata no es de dejar al lector, singularmente al que es docente, con la boca abierta ante la espectacularidad de algunas iniciativas, ni tampoco de recordarle lo encorsetado que se encuentra, sino de proponerle mejoras realmente

⁷ Existe ya un número notable de recopilaciones de buenas prácticas en tecnología y educación escolar en España. Tres de las más recientes y completas son las de Serna (2009, 315), Hernández Ortega (2011, 225) y de Pablos Pons (2010, 316).

factibles, al alcance de todos, basadas en el análisis de buenas prácticas de, como suele decirse, gente normal, de docentes que son profesionalmente responsables; gente que no pretende hacer del uso de la tecnología en el aula la batalla de su vida, sino sencillamente mejorar la experiencia de aprendizaje de sus alumnos para que lleguen más lejos. Este realismo posibilista, por consiguiente, toma buena nota de las limitaciones que la actual configuración del sistema escolar, la organización de los centros escolares o las prácticas de enseñanza y aprendizaje en el aula presentan. Esta es, precisamente, su fortaleza porque, al hacerlo, sugiere pautas de acción que son, efectivamente, no solo posibles, sino también viables.

Por último, hay que añadir que el realismo posibilista que aquí se adopta parte del convencimiento de que solo el análisis de las buenas prácticas y de las condiciones en que estas emergen puede generar la base de datos empíricos que se requiere para una toma acertada de decisiones, ya sea a escala del aula, del centro escolar, o del sistema educativo en su conjunto.

Un horizonte razonable: enseñar y aprender más, mejor y distinto

La mayor parte de las propuestas que los especialistas en tecnología educativa hacen llegar insisten, para empezar, en que, sin un cambio radical de las metodologías, la tecnología nunca encontrará acomodo en las aulas. Sin embargo, esta manera de ver las cosas, de nuevo imbuida de un exagerado optimismo, no solo termina por cansar a los docentes, sino que tiende a imponer una solución a un problema que no es percibido como tal por ellos. Como se ha señalado en múltiples ocasiones, los discursos grandilocuentes sobre la tecnología en el aula se acostumbran a originar en instancias alejadas de la realidad de la práctica diaria de los centros, de la mentalidad y de las condiciones de trabajo del profesorado (Alonso, 2010, 320): «de ahí que a la transformación necesaria para que el concepto circule y comience a ser apropiado por el profesorado y las instituciones educativas le quede un largo recorrido. De hecho, en la práctica, más allá de comenzar a formar parte, o no, del lenguaje pedagógico, las formas de utilización (de la tecnología), a pesar de la existencia de propuestas articuladas desde la dirección de los centros, están fuertemente vinculadas a las concepciones del profesorado sobre qué significa enseñar y aprender» (p. 72).

Si, en cambio, se empezara por preguntar cuáles son las preocupaciones profesionales de los docentes en el aula y dónde esperarían que su trabajo mejorara, probablemente

se llegaría a la conclusión de que los docentes harían cualquier cosa que estuviera en su mano para conseguir que sus alumnos aprendieran más, lo hicieran mejor y, en la medida de lo posible, que se pudiera dar cabida a otros objetivos educativos que no están generalmente en los libros de texto, pero que son importantes tanto para los alumnos en su vida cotidiana como para la sociedad en la que viven y, más tarde o más temprano, van a trabajar. En pocas palabras, aprender más, mejor y distinto.

Desde esta perspectiva, la pregunta que tiene sentido es: ¿puede la adopción de soluciones tecnológicas permitir avanzar a los docentes en estas tres áreas? ¿Podrían los docentes realizar su labor mejor con soluciones tecnológicas que sin ellas? En definitiva, ¿de qué modo un uso razonable de la tecnología puede permitir que los docentes mejoren su eficacia profesional?

Aprender más

Hacer todo lo posible para que los alumnos aprendan más puede parecer un lema venido del pasado, pero apunta certero al epicentro de la cuestión. La ambición de todo profesional docente responsable no es otra, precisamente, que conseguirlo. Y esta ambición tiene un nombre claro fuera del lenguaje pedagógico: la eficiencia, tanto del aprendizaje como de la enseñanza. ¿Puede la tecnología aumentar razonablemente la eficiencia del aprendizaje? Es decir, ¿se puede pensar que, gracias a soluciones tecnológicas, sea posible incrementar la calidad de los resultados de la enseñanza? Como siempre ocurre, la pregunta debe ser respondida desde las dos perspectivas presentes en el aula, la del docente y la de los alumnos.

La eficiencia del trabajo docente

Que las soluciones tecnológicas permiten que el profesorado sea más eficiente en la preparación de sus clases, incluyendo los materiales, está fuera de toda duda. Tanto es así que numerosos estudios y encuestas acreditan que, si hay un territorio docente en el que la tecnología haya logrado penetrar, este es, precisamente, el del trabajo docente fuera del aula: desde el trabajo de investigación, recopilación y preparación de las sesiones de clase, hasta el más complejo de la evaluación (Mominó, Sigalés y Meneses, 2008). En resumen, las soluciones tecnológicas, fundamentalmente ofimáticas, permiten que el docente sea más efectivo en su trabajo fuera del aula. Pero ¿y dentro de ella?

Los datos acerca del uso de la tecnología en el aula siguen poniendo de manifiesto que las soluciones preferidas mayoritariamente por los docentes van, precisamente, en la línea de optimizar el trabajo y ganar en eficiencia, particularmente en todo aquello que tiene que ver con la presentación de contenidos.

El éxito de las pizarras digitales, por ejemplo, debe entenderse en este contexto de la búsqueda de soluciones que optimizan las rutinas, los contenidos y los materiales que forman parte del trabajo docente tradicional en el aula (Higgins, 2010). La pizarra digital permite que el docente saque mayor rendimiento a su esfuerzo de búsqueda, ordenación y confección de materiales digitales y lo rentabilice en el tiempo, a la vez que, indudablemente, permite una actualización más fácil, además de la posibilidad de compartir los recursos con los alumnos por medio de una plataforma educativa. En este sentido, el uso de recursos digitales en el aula permitiría también conectar mejor con las expectativas sobre lo que es una buena enseñanza que el imaginario colectivo presupone que los nativos digitales tienen⁸.

La eficiencia del trabajo de los alumnos

Desde la perspectiva de los alumnos, el resultado es muy distinto. Y ninguna de las soluciones evocadas hasta aquí se orienta a que el trabajo del alumno sea también más eficiente. Es paradójico que la tecnología haya coadyuvado tanto a la mejora del trabajo docente y, sin embargo, tan poco al del alumno en el aula.

La primera observación que debe hacerse en este sentido es que, tanto como en el caso de sus docentes, los alumnos no han tardado nada en descubrir la forma en que la tecnología, y particularmente Internet, les puede ayudar a ser más eficientes en el trabajo escolar. Otra cosa bien distinta es si su apreciación de lo que es la eficiencia en la realización de las tareas escolares es o no correcta. Faltos de una formación específica, que probablemente deberían haber recibido en la escuela, los alumnos usan todos aquellos recursos que están a su alcance sin que, generalmente, sepan cómo juzgar su relevancia o fiabilidad, y cayendo en formas a veces cándidas de plagio, siempre a la búsqueda de conseguir hacer más con menos esfuerzo.

Pero, en segundo lugar, en cuanto a la utilización de la tecnología en el aula por el alumno, hasta muy recientemente no se han empezado a ensayar con éxito iniciativas

⁸ Cuando se afirma, por ejemplo, que piensan de modo distinto que sus docentes (Prensky, 2001b).

destinadas a poner en manos de cada alumno una puerta individual de acceso a la tecnología. Indudablemente, la reducción de los costes del equipamiento, la aparición de nuevas soluciones tecnológicas más económicas (*netbooks*, tabletas), algunas de ellas específicamente destinadas a los más jóvenes (como los XO), así como aproximaciones alternativas (múltiples ratones para un solo ordenador, tal como han experimentado Infante, Hidalgo, Nussbaum, Alarcón y Gottlieb (2009), han contribuido a que la visión de un alumno-un dispositivo empiece a tomar fuerza (Severin y Capota, 2011). Es lo que se ha dado en llamar «las políticas del uno a uno».

Las políticas del uno a uno

Las políticas de distribución masiva de ordenadores que tienen como objetivo la obtención de una ratio de un ordenador por alumno son conocidas como políticas de 1 x 1. Y se están multiplicando por doquier. Aunque parecen iniciativas recientes, las primeras experiencias masivas se inspiraron en los principios pedagógicos de Seymour Papert, un pedagogo sudafricano pionero en la aplicación de la informática en educación gracias a la creación del lenguaje LOGO y que trabajó muchos años en el MIT en Estados Unidos. Papert, que investigó durante un tiempo con Piaget en Ginebra, sentó las bases de una pedagogía basada en el descubrimiento mediante la exploración tecnológica: el construccionismo. La importancia que Papert asigna a la relación individual del alumno con la tecnología es tal que pronto dio lugar a la que durante muchos años fue la experiencia pionera de distribución masiva y gratuita de ordenadores a todos los alumnos en el estado de Maine (Estados Unidos). El objetivo fundamental era conseguir la plena democratización del acceso a la tecnología y la mejora de la calidad educativa. La iniciativa de Maine se gestó diez años atrás, pero empezó a distribuir gratuitamente ordenadores a todos los alumnos en el año 2002 hasta conseguir la plena universalización, primero en los cursos 7.º y 8.º, para luego alcanzar a todos los alumnos desde los seis hasta los catorce años de edad y a sus profesores. Maine sigue siendo aún hoy el referente internacional en esta materia.

Nicholas Negroponte, también desde el MIT, contribuyó enormemente a la popularidad de estas políticas gracias a su visión de un ordenador de bajo coste para uso de los alumnos, el denominado OLPC (las siglas de la expresión inglesa equivalente a «Un Portátil para Cada Niño»). Inicialmente fue diseñado para mantener los costes por debajo de los 100 dólares por alumno, aproximadamente diez veces menos que

el coste de los ordenadores empleados en Maine, y generalizar así los beneficios de la tecnología a los alumnos en países en desarrollo. La idea de Negroponte ha dado un impulso definitivo a las políticas de 1 x 1. La distribución de estos ordenadores de bajo coste se inició en 2007 y a estas alturas se han producido ya más de dos millones de máquinas.

Pero la iniciativa de Negroponte contribuyó igualmente al desarrollo comercial de una nueva categoría de ordenadores de bajo coste, por debajo de los 300 dólares, destinados al consumo masivo. Con ello se conseguían disminuir notablemente los costes asociados a las políticas de 1 x 1, que en los últimos años han conocido un gran impulso en América Latina, gracias al éxito del Plan Ceibal en Uruguay, hoy por hoy el único país donde la universalización es completa. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Banco Mundial contribuyen a financiar experiencias en países en desarrollo.

También los países desarrollados han visto una oportunidad en el descenso de los costes unitarios de los ordenadores. Además de la experiencia de Maine, destaca singularmente el Plan Magallanes de Portugal, pero, vista la situación económica del país, probablemente su desarrollo se ralentice; hay otras experiencias importantes en Australia, Austria, Canadá (New Brunswick), Corea, Francia o Inglaterra. En España, el Gobierno lanzó tiempo atrás la idea de conseguir la universalización en sexto de primaria, pero la respuesta de las Comunidades Autónomas ha sido desigual. En Aragón, por ejemplo, se han venido desarrollando experiencias desde hace años. En Cataluña, el gobierno tripartito contaba con un plan propio en este sentido, pero es posible que el gobierno actual, en parte por razones financieras, frene su despliegue.

La justificación de estas políticas es múltiple. Primero, se apela a la fractura digital y se sugiere que las políticas de 1 x 1 son la mejor fórmula para combatir la inequidad de acceso, particularmente en los países en desarrollo. Segundo, se pretende que de este modo se pueden generar nuevas dinámicas de trabajo en el aula, mucho más centradas en la individualización y ciertamente más acordes con las expectativas de la sociedad del conocimiento. Tercero, se apela a los efectos secundarios sobre la comunidad, pues al emplearse ordenadores portátiles el alumno se lleva el suyo consigo a casa, con el consiguiente efecto de emulación por parte del resto de personas con las que convive. Cuarto, hay también un importante componente industrial:

en algunos casos, como Brasil o Portugal, esta distribución masiva se realiza tan solo con equipos fabricados en el propio país, lo cual, habida cuenta de los tiempos que corren, no es un beneficio desdeñable. Y, por último, lo que es más visible: estas políticas tienen un elevado componente simbólico. Se refieren a la mejora de la calidad de la educación, pero mediante una aportación pública que es visible, material y gratuita, y que inevitablemente se asocia a la modernización de la educación. Constituyen, por consiguiente, un gesto simbólico que la opinión pública interpretará como un compromiso político con la calidad de la educación, mediatizado por el ordenador.

Las evaluaciones del impacto de estas políticas arrojan luz sobre algunos beneficios innegables. Principalmente en los países en desarrollo, las políticas de 1 x 1 parecen ser una estrategia eficaz para conectar a Internet a alumnos de grupos escolares desfavorecidos. Sus efectos positivos son también innegables sobre la comunidad alrededor del alumno beneficiario. En segundo lugar, estas políticas generan una elevada satisfacción entre las familias y los alumnos, que se resistirían siempre a devolver los ordenadores, pero no tanto entre los docentes. No existen estudios empíricos acerca de los efectos de estas políticas sobre los resultados de los alumnos. Pero, de existir, estos estudios nos recordarían machaconamente que el ordenador, en sí mismo, no es más que una herramienta. Y que es la metodología la que hace la diferencia.

Esta visión que preconiza que cada alumno tiene que tener a su disposición en el aula, y fuera de ella, un dispositivo que le permita estar conectado y, por consiguiente, tener acceso a los recursos escolares, a sus docentes y compañeros y, claro está, a Internet, empieza a ganar adeptos y las experiencias de generalización se suceden en todo el mundo. En los países en desarrollo, se espera de las administraciones públicas que financien los costes de adquisición de los dispositivos, mientras que en los países desarrollados se espera, generalmente, que las familias cubran el coste. Es más, la espera se justifica también a la luz de la creciente generalización de los dispositivos en el hogar, de modo que, como ya sucede en muchos centros universitarios, son muchos los estudiantes de enseñanza secundaria superior que ya acuden a las aulas con su propio ordenador portátil. En poco tiempo, si las políticas escolares lo propician y se desarrollan políticas compensatorias, esta situación podría extenderse igualmente a la enseñanza obligatoria. E incluso es posible que se vaya mucho más allá, aceptando que cada alumno traiga consigo su propio dispositivo, ya se trate de un ordenador,

de una tableta o de un teléfono inteligente, de manera que las administraciones y los centros se concentran en las aplicaciones universales (independientes del dispositivo) y en los contenidos y ahorran además en coste de adquisición de equipamientos y de mantenimiento⁹.

Por consiguiente, las condiciones tanto tecnológicas como económicas permiten imaginar ya la generalización de las políticas de acceso individual a la tecnología en el aula, lo cual es un primer paso para que el aprendizaje de los alumnos se beneficie también en el aula de soluciones tecnológicas para hacerlo más eficiente. La cuestión está en saber si los centros escolares y los docentes sabrán sacar partido de esta oportunidad, revisitando el trabajo de los alumnos de manera que aprendan más, lo cual aparece ligado, tal como demuestra la investigación, a las metodologías utilizadas.

El cambio topográfico

Muchos estudios han conseguido documentar con precisión las percepciones de los distintos actores con respecto a las políticas de un ordenador por alumno. En términos generales, padres, alumnos y dirección, por este orden, parecen los más satisfechos. Y los docentes, los que menos. Hay un buen número de estudios cualitativos, pero pocos análisis consiguen documentar los niveles reales de uso en el aula (y fuera de ella).

Una excepción proviene de la evaluación realizada en Las Landas (Francia), el departamento más activo en estas políticas. Entre los múltiples resultados hallados destaca el mostrado en el gráfico siguiente, que presenta comparativamente dos datos: por una parte, el porcentaje de profesores de cada materia que ha usado el ordenador como mínimo en una de cada dos clases en las dos últimas semanas; por otra parte, el porcentaje de alumnos de la misma materia a los que su profesor les ha requerido que utilicen su propio portátil por lo menos en una de cada dos clases en las dos últimas semanas. Los resultados muestran la importancia de las culturas disciplinarias y su reflejo sobre las metodologías docentes. El gráfico muestra que, en materias como tecnología, latín o lengua (francés), el uso del ordenador por los alumnos en clase es tan intenso como el del profesor; en otras, como física, música

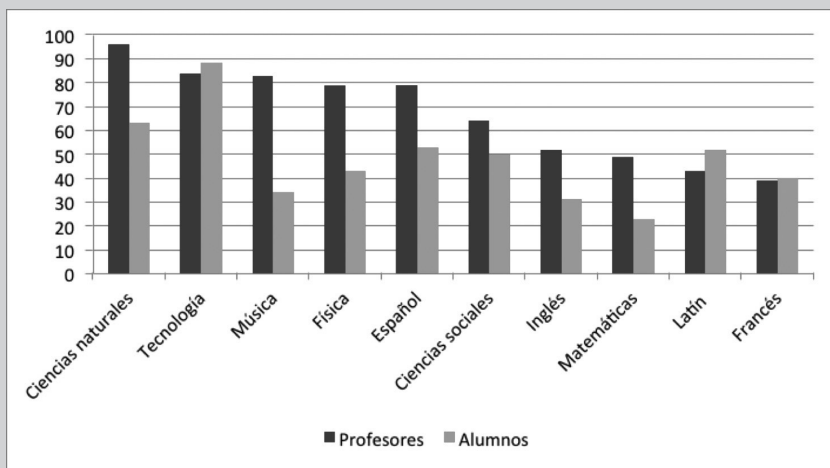
⁹ Es lo que se ha dado en llamar políticas BYOT, del inglés *Bring Your Own Technology* (Trae tu propia tecnología). De acuerdo con esta política, se espera, y admite, que cada alumno vaya a la escuela con el dispositivo de su elección.

o matemáticas, el uso del ordenador parece mayoritariamente reservado al docente como herramienta de presentación en apoyo de sus lecciones.

Como varias investigaciones han demostrado, la incorporación de la tecnología en el aula por el docente es con frecuencia un proceso de fagocitación: no cambia la metodología necesariamente, sino que con frecuencia tecnologiza las prácticas ya existentes. Por esta razón, algunos críticos aseveran que el cambio pedagógico más importante traído por las políticas de 1 x 1 es topográfico: en lugar de situarse frente al grupo-clase, el docente se sitúa detrás de él... porque, si no, ¿cómo podría controlar lo que están haciendo con el ordenador?

Porcentaje de profesores y de alumnos que han usado como mínimo en la mitad de las clases su ordenador en las últimas dos semanas

Las Landas (Francia), enseñanza secundaria obligatoria, 2008



Fuente: www.landesinteractives.net, 2011

¿Respaldan los datos estas oportunidades?

Analizar algo aparentemente tan simple como el impacto de la tecnología en la eficiencia del aprendizaje no parece que haya tenido una respuesta fácil. Teóricamente, debería ser posible responder a esta cuestión examinando los resultados que aporta la

investigación educativa, tanto por medio de experimentos empíricos como por medio de análisis de correlaciones entre uso de la tecnología y rendimiento escolar, máxime teniendo en cuenta el esfuerzo inversor que hay detrás¹⁰. Pero la investigación no parece alcanzar a dar, a día de hoy, una respuesta clara o, como mucho, insiste en el llamado fenómeno de la diferencia no significativa o de la neutralidad de la tecnología¹¹. En concreto, de la revisión de la investigación emergen unas pocas ideas clave:

1. La sola presencia de la tecnología no conlleva, de por sí, ninguna mejora de los resultados escolares. Esto es así por una razón obvia: son medios de enseñanza que admiten una gran variedad de metodologías y de estrategias. Si acaso, cuando se acreditan mejoras, estas aparecen vinculadas a prácticas de enseñanza y aprendizaje que resultan más apropiadas y relevantes para que los alumnos alcancen los objetivos previstos.
2. No existen pruebas empíricas concluyentes sobre la superioridad de cualquier metodología de enseñanza y aprendizaje basada en la tecnología con respecto a las que no lo están. En todo caso, hay metodologías que son más eficientes que otras, independientemente del grado de adopción de la tecnología.
3. Si hay pruebas escasamente concluyentes, ello es debido, en buena medida, a que la pregunta de investigación generalmente se formula mal: no es la presencia, o no, de tecnología lo que hay que evaluar, sino las alternativas de estrategias didácticas. La tecnología, en sí, es neutra con respecto al aprendizaje; la diferencia solo la pueden hacer las metodologías utilizadas. Esto hace imposible responder a una pregunta genérica del tipo «¿Mejora la tecnología los resultados escolares?», porque la única pregunta que se puede resolver es, más bien, «¿Qué metodologías mejoran los resultados escolares?»
4. En todo caso, la base empírica para evaluar el efecto de las prácticas de enseñanza y aprendizaje soportadas por la tecnología es todavía insuficiente y con un bajo grado de experimentalidad (OECD, 2010a). Probablemente, no se han destinado suficientes esfuerzos a evaluar una relación tan compleja como la que se establece entre

¹⁰ Para un análisis detallado del estado del arte, véase el estudio de la OCDE sobre los aprendices del nuevo milenio (OECD, 2010a) y la más reciente revisión de Olofsson, Lindberg, Fransson y Hauge (2011).

¹¹ El denominado fenómeno de la diferencia no significativa corresponde a una línea de investigación que compara metodologías docentes, con y sin componentes tecnológicos, fundamentalmente en el ámbito de la enseñanza a distancia (Russell, 1999). Con el tiempo, la expresión se ha hecho corriente en los análisis sobre tecnología y educación y se utiliza con frecuencia para insistir en la neutralidad de la tecnología.

rendimiento académico y acceso a la tecnología y la intensidad y la variedad de usos, dentro y fuera del entorno escolar.

5. Al menos hipotéticamente, cabe sugerir que, si la intensidad de uso de la tecnología en las aulas fuera mayor, tal vez se percibirían efectos diferenciales más claros, pero actualmente esta constatación no existe. Más allá, si se diera una intensidad de uso más elevada, sería posible analizar con más detalle cuál es la relación entre determinadas metodologías con un uso intensivo de la tecnología y los resultados escolares.

En suma, y volviendo al principio, la cuestión de si la tecnología puede ayudar o no a mejorar la eficiencia de la enseñanza y del aprendizaje debe responderse con prevención: no es la tecnología la que mejora la eficiencia, sino que lo hacen, en todo caso, aproximaciones metodológicas en las que la tecnología permita mayores eficiencias. Hay que tomar buena nota de esta conclusión, porque tiene una alta significación cuando se analizan los factores de éxito de las estrategias que funcionan.

Aprender mejor

Como se acaba de ver, la cuestión de cómo se enseña y aprende aparece indisolublemente vinculada a la de la eficiencia. De nuevo, cabría preguntarse si las soluciones tecnológicas pueden dar apoyo a prácticas de enseñanza y de aprendizaje que sean, en definitiva, mejores. Para responder, hay que empezar por reconocer el carácter extremadamente subjetivo de la expresión. La definición que aquí se toma de una mejor experiencia de aprendizaje es que, por una parte, esta sea más satisfactoria para los usuarios que las prácticas tradicionales y, por otra, que se traduzca en una mayor personalización del aprendizaje.

Se ha recordado con frecuencia que las prácticas de enseñanza y aprendizaje de muchas escuelas siguen ancladas todavía en formas productivas que acreditan la vinculación del actual modelo de escuela a las necesidades de un modelo económico basado en la industrialización. El diseño de las aulas que pervive mayoritariamente intenta garantizar que el recurso único y extremadamente valioso (y costoso) que es el docente se divide entre tantos alumnos como razonablemente quepa poner en el aula. Las sempiternas discusiones acerca del tamaño del grupo clase recuerdan, a veces sin quererlo, que el modelo industrial tiene límites claros, porque una educación de calidad solo se puede conseguir si se proporciona, tanto como sea posible, una enseñanza personalizada. Y ahí es donde podrían entrar en juego soluciones tecnológicas.

Enseñar mejor

Como se vio anteriormente, los docentes se han apropiado de soluciones tecnológicas que facilitan su trabajo y, en particular dentro del aula, que permiten que su función de comunicación y presentación de contenidos sea más eficiente. Pero, más allá, ¿es posible cambiar las metodologías docentes para facilitar la personalización?

En efecto, esto es lo que ya ha sucedido en el caso de multitud de estrategias de enseñanza y aprendizaje para alumnos que tienen necesidades educativas especiales tal y como la investigación ha demostrado (Maora, Curriea y Drewrya, 2011). Es este un ámbito en el que las soluciones tecnológicas han permitido avanzar, y mucho, en el ajuste de las actividades propuestas a las necesidades particulares de determinados alumnos, lo cual significa un avance enorme en materia de personalización de la enseñanza. Los ejemplos son innumerables y la única razón que justifica que esta misma personalización no sea universal es que, con frecuencia, los costes por alumno asociados a estas soluciones tecnológicas han sido hasta el momento muy superiores a los de un modelo de enseñanza tradicional.

Sin embargo, un nuevo elemento ha venido a facilitar las cosas en este ámbito: la enseñanza basada en los datos (*data driven instruction*). En pocas palabras, se trata de incorporar una plataforma que permite realizar un seguimiento individualizado del progreso de cada alumno. La plataforma recopila los datos de la actividad de cada uno de ellos y los presenta al equipo docente de forma que facilita la toma de decisiones acerca de sus intervenciones y estrategias. Por otra parte, y esto no es menos importante, permite también que las familias accedan a estas informaciones, por lo menos en un nivel de síntesis apropiado, para que puedan seguir igualmente el progreso de sus hijos (Anderson, Leithwood y Strauss, 2010).

Las plataformas escolares se están generalizando con relativa rapidez, siguiendo la estela de lo ya sucedido en el caso de la enseñanza superior. Pero su uso parece todavía restringido a finalidades informativas (calendario y horarios escolares, por ejemplo, así como programas curriculares o incluso evaluaciones finales) o a la publicación de materiales y recursos digitales para ponerlos así mucho más al alcance de los alumnos las veinticuatro horas del día todos los días de la semana. Pero las plataformas permiten ir mucho más allá si se usan también para proponer y gestionar las actividades del alumno, de modo que lo que este hace, y cómo lo hace, tenga igualmente un reflejo y pueda, por tanto, ser seguido por el equipo docente. De este modo, los docentes pueden

tomar las decisiones más apropiadas para garantizar que todos los alumnos progresan hacia los objetivos perseguidos, pero por medio de estrategias personalizadas que, algunas veces, la propia plataforma puede proponer.

Por tanto, se trata de pasar de unas plataformas usadas meramente como mecanismos de publicación de datos a otras que permiten una ingeniería personalizada de la enseñanza y del aprendizaje. En más de un sentido, este seguimiento individualizado, facilitado por una solución tecnológica, responde muy bien a las necesidades de los equipos docentes que busquen promover la personalización del aprendizaje.

Un mejor apoyo al aprendizaje de cada alumno

Desde la perspectiva del alumno, un mejor aprendizaje sería no solo aquel que le ofreciera mayor personalización, sino también uno que consiguiera motivarle más. Obviamente, el primer beneficiario de una aproximación personalizada es el alumno, que puede ver así como se le proponen actividades de aprendizaje que atienden mejor a las peculiaridades de su perfil como aprendiz, ya sea en términos de ritmo, de estilo o de necesidades. Puede que la mayoría de los centros escolares estén todavía en una fase de uso muy incipiente de estas plataformas y aprovechen, fundamentalmente, sus características más básicas como soporte a la información o a la publicación de recursos. Pero en algunos países ya hay iniciativas privadas que sacan partido precisamente a estas posibilidades y que proponen una enseñanza basada en la personalización. La primera de estas iniciativas, que proviene de países asiáticos, pero que ha tenido una buena acogida en países europeos como, por ejemplo, Francia, tiene que ver con el apoyo escolar totalmente en línea o mixto (en línea con algunas horas de presencialidad); se ofrece al alumno una propuesta individualizada de actividades fuera del horario escolar en aquellas materias en las que necesita un refuerzo o, sencillamente, un apoyo individualizado. La segunda iniciativa, nacida en los Estados Unidos (donde la legislación lo permite)¹², propone abiertamente una enseñanza escolar a distancia gracias al uso de materiales digitales en el marco de una plataforma que permite la personalización.

¹² En el contexto norteamericano, esta propuesta tiene una gran acogida debido a la popularidad del *home schooling* (la escolarización en casa) como opción alternativa a la escolarización institucionalizada. En el año 2010 había en Estados Unidos 4 millones de niños escolarizados a tiempo completo a distancia desde la educación infantil hasta la secundaria. El volumen anual de negocio estimado para 2015 es de 25 mil millones de dólares según datos del INACOL (www.inacol.org), la patronal de este sector.

El éxito de ambas iniciativas es importante y recuerda, por consiguiente, que su propuesta responde a una demanda existente, tal vez desatendida por el sistema escolar tradicional. Pero dejando de lado su bondad pedagógica, lo que importa aquí es que en ambos casos se usa la tecnología como un soporte para la actividad individual de cada alumno, al cual se le proponen las actividades más acordes con sus necesidades y estilo de aprendizaje y, posiblemente, con un mayor énfasis en la motivación.

El de la motivación es también un territorio muy explorado por la investigación educativa, y el papel que las soluciones tecnológicas pueden desempeñar ha sido destacado en numerosas ocasiones por la investigación empírica (Hepplestone, Holden, Irwin, Parkin y Thorpe, 2011). Cautivar y mantener el interés de los alumnos, particularmente en la enseñanza secundaria, no es tarea fácil y, como se ha comprobado, el recurso a la tecnología puede ofrecer un puente entre las expectativas e intereses de los alumnos y los objetivos educativos que los docentes persiguen. Las posibilidades son aquí innumerables y van desde el mero recurso a películas y animaciones hasta las simulaciones. Para algunos, esta motivación es directa, porque la adopción de soluciones tecnológicas establece puentes claros con lo que es la experiencia cotidiana de los jóvenes con la tecnología fuera de las aulas. Para otros, con todo, la motivación debería ser más bien indirecta, en la medida en que un uso apropiado de la tecnología permitiría interesar más a los alumnos por la vía de la presentación de los contenidos, de las preguntas por desarrollar o de los proyectos por construir de una forma mucho más atractiva gracias, en definitiva, al poder del lenguaje audiovisual o, si se prefiere, del lenguaje multimedia.

Aprender distinto

Además de conseguir mejorar la eficiencia del aprendizaje, manteniendo esencialmente invariable el modelo docente, el recurso a la tecnología también permite avanzar hacia modelos de enseñanza y aprendizaje distintos del tradicional, potenciando aquellos componentes que contribuirían a aumentar sensiblemente el grado de actividad del alumno en línea con las teorías constructivistas. No es extraño, pues, que uno de los usos más frecuentes de la tecnología en el aula tenga que ver con la búsqueda de información. Por otra parte, este aprender distinto evoca igualmente la necesidad de atender el desarrollo de aquellas competencias exigidas hoy por la sociedad y la economía del conocimiento, y que exigen, precisamente, prácticas de enseñanza y aprendizaje mucho más centradas en el alumno.

En efecto, el abanico de competencias que deben adquirirse durante la enseñanza obligatoria debería contemplar aquellas que hoy son imprescindibles para la supervivencia, ya sea como ciudadano o como trabajador, en la sociedad y en la economía del conocimiento; se trata del grupo de competencias que se ha dado en denominar «del siglo XXI» (Ananiadou y Claro, 2010). Y es importante destacar que el aprendizaje de muchas de ellas, si no todas, puede no solo verse facilitado por soluciones tecnológicas, sino, más allá, requerirlas.

Empiezan, en este sentido, a aflorar los datos empíricos acerca de estas cuestiones, por ejemplo mediante los estudios PISA de la OCDE sobre la lectura digital (OECD, 2011), o de la IEA sobre las competencias digitales¹³. De modo parecido, los anuncios realizados sobre las futuras oleadas de los estudios PISA son indicativos ya de un creciente interés por la adopción de soluciones tecnológicas para la evaluación de las competencias de los alumnos, lo cual ha de permitir aumentar la complejidad de los dispositivos para adentrarse en la investigación acerca de los procesos que los alumnos ponen en juego para la resolución de las pruebas. Y es de esperar que este creciente interés por evaluarlas tenga indudablemente un efecto dominó sobre las prácticas docentes. La evaluación externa es, en este sentido, un poderoso mecanismo de presión.

La evaluación de la lectura digital

En PISA, la lectura se define como la comprensión, el uso, la reflexión y el disfrute de textos escritos con el fin de lograr sus propios objetivos, desarrollar el propio conocimiento y potencial, y participar en la sociedad. Esta definición general se refiere a los textos que se leen comúnmente, así como a los procesos y a las finalidades de la lectura. En este marco, los textos digitales son concebidos en PISA como un subconjunto de los textos escritos. Son, en este sentido, sinónimo de hipertextos, es decir, un texto o textos que incluyen herramientas de navegación que permiten que el lector se desplace de una página o sitio en Internet a otro. Se trata de textos compuestos predominantemente por lenguajes presentados gráficamente. Aunque los elementos gráficos no verbales, como ilustraciones, fotografías, iconos y animaciones, pueden formar parte de textos digitales en PISA, y frecuentemente lo hacen, el lenguaje oral tal como se podría presentar mediante una grabación o una película no se tuvieron en cuenta en estas pruebas.

¹³ Se trata del estudio ICILS (*International Computer and Information Literacy Study*), cuyos resultados se darán a conocer en el año 2014. Para mayor información véase: <http://www.iea.nl/?id=303>

Para este ejercicio se definieron cinco niveles de competencias con relación a la lectura digital, cuyos dos extremos permiten comprender mejor el contenido de las evaluaciones realizadas. En el nivel más bajo, se espera que el lector sea capaz de identificar y comprender información que se le presenta en formato digital y que está bien definida, generalmente con referencia a contextos que le son familiares. Puede requerir navegación entre un número limitado de sitios en Internet y la aplicación de herramientas de navegación simples como menús desplegables en los que se ofrecen instrucciones explícitas y donde solo se requiere una limitada capacidad de inferencia por parte del usuario. Las tareas correspondientes pueden requerir la integración de informaciones presentadas en formatos distintos (textos, imágenes, vídeos), pero pertenecientes a categorías muy bien definidas. En las pruebas PISA 2009, el 83% de los alumnos de los países participantes fue capaz de alcanzar como mínimo este nivel. Dicho de otro modo, solo el 17% de los jóvenes de 15 años parece incapaz de mostrar un nivel básico de competencias en lectura digital, lo cual, por otra parte, no deja de ser sorprendente en el contexto de los países participantes. En el otro extremo de la escala de competencias digitales, correspondiente al nivel más avanzado y que solo alcanzó el 7,8% de los alumnos, típicamente se requiere al lector que localice, analice y evalúe críticamente información relativa a un contexto no familiar en presencia de cierta ambigüedad. Estos textos digitales exigen la generación de criterios de evaluación por el lector y las tareas correspondientes pueden requerir la navegación entre sitios múltiples sin una dirección explícita, así como la capacidad de interrogar textos en una variedad de formatos.

Corea ocupa el primer puesto del nuevo ranking de PISA sobre lectura digital, seguida de Nueva Zelanda, Australia, Japón, Hong Kong-China e Islandia. Los resultados de España aparecen significativamente por debajo de la media de la OCDE. Es interesante destacar que para la mayoría de los países los resultados de los alumnos en las pruebas de comprensión de lectura digital se ajustan a sus resultados en las pruebas de comprensión lectora (de textos lineales presentados en soporte impreso) en PISA 2009. Sin embargo, en algunos países los alumnos obtuvieron mejores resultados en lectura digital que en comprensión lectora (en soporte papel); se trata de Corea, Australia, Nueva Zelanda, Suecia, Islandia y Macao-China. Por el contrario, también hubo otros países donde los resultados en comprensión lectora (en soporte papel) fueron significativamente mejores que los obtenidos por los mismos alumnos en so-

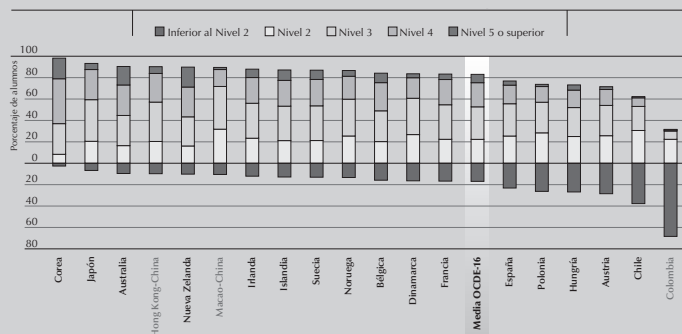
4 Razonablemente, ¿adónde podríamos ir?

porte digital; este fue el caso de Polonia, Hungría, Chile, Austria, Dinamarca, Hong Kong-China y Colombia.

Las chicas obtuvieron mejores resultados que los chicos en todos los países, pero la diferencia es menos clara que en la lectura en papel: se reduce a un promedio de 24 puntos favorables a las chicas, contra una diferencia de 39 puntos en el caso de la lectura tradicional de textos impresos y que es el equivalente a un año de escolaridad. En cierta forma, esto indica también que la intensidad de uso de la tecnología en los chicos es mayor que en las chicas, lo cual vendría a compensar las diferencias en la competencia lectora tradicional.

Finalmente, el estudio revela diferencias muy significativas en algunos países entre los alumnos con mejores y peores resultados en competencias digitales. De hecho, en Hungría, Austria y Bélgica, 141, 137 y 133 puntos separan respectivamente el cuartil más alto del más bajo entre los alumnos, tal como muestra el gráfico. Esta alarmante diferencia trasluce, sin duda alguna, la importancia que en el desarrollo de las competencias digitales tiene el estatus socioeconómico y cultural de los alumnos, reflejada no solo en el mayor acceso a la tecnología, sino, mucho más a fondo, por las distintas exigencias y expectativas que sus grupos de iguales demandan en este ámbito.

Porcentaje de alumnos en cada nivel de competencias digitales, 2009



Fuente: Base de datos PISA OCDE, 2011. Los porcentajes aparecen ordenados de menor a mayor en el nivel de competencias más bajo. En los otros niveles, a mayor intensidad de color, mayor nivel de competencias.



5

¿Cómo hacerlo?

Para avanzar hacia el horizonte razonable que se ha propuesto hay que partir del análisis de las buenas prácticas en tres niveles distintos: el aula, el centro escolar y el sistema en su conjunto. Estos tres niveles están extremadamente interrelacionados hasta el punto de que, por ejemplo, resulta imposible generalizar buenas prácticas que se dan en un aula si el centro escolar no ofrece las condiciones apropiadas para que esto suceda; lo mismo cabe decir de la generalización de experiencias de éxito al conjunto del sistema, en lo que se ha dado en llamar la «innovación sistémica».

Esta sección examina, en primer lugar, qué es lo que funciona en el aula, pero lo hace de forma que el énfasis se coloca, más que en la descripción de estrategias específicas, en las razones de fondo que explican por qué determinadas iniciativas tienen éxito y otras no. En segundo lugar, analiza cómo proceder con las estrategias de modernización de los centros escolares, considerándolos tanto organizaciones como, más específicamente, en su orientación hacia el aprendizaje. Finalmente, se describen las políticas públicas en materia de tecnología y educación seguidas hasta el momento y se ponen de relieve los factores de éxito de aquellas que se han revelado más apropiadas para promover una enseñanza de calidad aprovechando las oportunidades tecnológicas.

Lo que funciona en el aula

Por razones obvias de espacio, es imposible referirse a la enorme variedad de áreas curriculares y de actividades que se desarrollan en las aulas de la enseñanza obligatoria de cualquier país. Aun a riesgo de caer en una excesiva simplificación, en lugar de proponer un recuento enciclopédico de iniciativas, se ha preferido optar aquí por centrar la

atención en aquellos factores de éxito que tienen un poder explicativo mayor, aunque con independencia de cada una de las áreas curriculares. Esto no deja de ser una ficción, puesto que es de sobra sabido que hay áreas curriculares mucho más proclives o permeables que otras a la utilización de la tecnología, no tanto por la naturaleza de los contenidos y objetivos educativos, sino, mucho más a fondo, por las peculiaridades de la cultura disciplinar de quienes ejercen la docencia en este ámbito.

Hechas estas prevenciones, las consideraciones que siguen a continuación parten del hecho de que en un aula se encuentran en realidad dos perspectivas distintas: la de los alumnos y la de los docentes. Por consiguiente, cualquier consideración acerca de lo que funciona en los procesos de enseñanza y aprendizaje tiene que cumplir con la condición imprescindible de que dé salida igualmente a las expectativas y necesidades de los alumnos y de sus docentes.

Un modelo explicativo

Existen varios modelos que intentan explicar cuáles son los factores que inciden en la aceptación de tecnologías que implican una innovación en procesos que son muy conocidos por los usuarios y que forman parte de sus pautas rutinarias de comportamiento o de trabajo. De todos ellos, el que con mayor frecuencia se ha utilizado para la investigación empírica en educación ha sido el de Davis (Davis, Bagozzi y Washaw, 1989). Según este modelo, hay dos factores fundamentales que permiten predecir si una solución tecnológica será adoptada con éxito o no y que influyen decisivamente sobre la cadena de decisiones que una persona debe tomar para poner en práctica dicha solución. Estos dos factores son: la percepción de la facilidad de uso, extremadamente relacionada con la competencia profesional o personal requerida, y, en segundo lugar, la percepción de la utilidad de la solución. En pocas palabras, hay que sentirse capaz de dominar técnicamente la solución propuesta, pero tanto o más importante que esto es tener una percepción clara de los beneficios que la solución va a comportar. En ausencia de esta percepción positiva del uso, o a falta de las competencias requeridas, nunca se adoptará la solución tecnológica propuesta.

El modelo de Davis se ha aplicado con éxito para analizar las expectativas de los docentes (T. Teo, 2010), singularmente de los recién incorporados (Timothy Teo y Noyes, 2010), con respecto a la adopción de la tecnología en el aula. Sin embargo, es preciso recordar que el éxito de esta adopción involucra igualmente a los alumnos. Como la

posición de alumnos y de docentes en el aula es muy distinta, por consiguiente, sus expectativas pueden no ser coincidentes, como de hecho tampoco lo son sus necesidades. Por ello quizá sea más conveniente empezar por un análisis de un fenómeno que es pocas veces reconocido en las discusiones acerca de la tecnología en educación. Se trata, por sorprendente que parezca, del rechazo que los alumnos tienden a mostrar cuando las soluciones tecnológicas cambian radicalmente las prácticas tradicionales de enseñanza y aprendizaje en el aula. Esta es una perspectiva extremadamente interesante y útil, porque muchos de los procesos en juego en el caso de los alumnos se encuentran igualmente en el caso de los docentes, aunque su responsabilidad y su papel en el aula sean radicalmente distintos.

El rechazo de los alumnos a la escolarización de la tecnología

¿Cómo se puede explicar el rechazo de los alumnos a innovaciones educativas que tienen un elevado componente tecnológico? A pesar de que la literatura evangelista lleva años sugiriendo que los alumnos son potenciales agentes de cambio en todo aquello que tiene que ver con la tecnología educativa, las investigaciones empíricas demuestran, en realidad, que existe una cierta reluctancia por su parte hacia la llamada «escolarización de la tecnología» (Cérisier y Popuri, 2011a), lo cual no deja de ser sorprendente en personas que difícilmente sabrían continuar con su estilo de vida si no estuvieran permanentemente conectadas gracias a la tecnología. Así, por ejemplo, uno de los estudios europeos más recientes muestra que solo un 40% de los alumnos de enseñanza secundaria franceses desearía ver una mayor adopción de la tecnología en las aulas, mientras que el resto se muestra indiferente (Cérisier y Popuri, 2011b). ¿Cómo puede ser, entonces, que los adolescentes en particular, que son tan dependientes de la tecnología para su vida cotidiana fuera de las aulas, sean reacios a la introducción de la misma dentro de las aulas?

El rechazo de los alumnos de enseñanza secundaria y superior a la escolarización de la tecnología se explica fundamentalmente por cuatro razones. La primera de ellas tiene que ver con la relevancia de los usos para los que, al parecer mayoritariamente, se les proponen soluciones tecnológicas: los alumnos vienen a decir que semejantes soluciones son irrelevantes con respecto a las prácticas que conocen. Además, y esta es la segunda razón, se añade a eso el factor de esfuerzo adicional generalmente requerido por cualquier innovación en el aula. En definitiva, se les pide mayor esfuerzo para una

ganancia que no se les antoja suficientemente clara. En tercer lugar, a medida que los alumnos crecen, sus expectativas acerca de lo que es una enseñanza de calidad se van volviendo, paradójicamente, más conservadoras y favorables a aquello que ya conocen, a las metodologías a las que se han acostumbrado durante todas las etapas precedentes. Finalmente, se da también en este rechazo un importante elemento de defensa contra lo que enjuician que es una injerencia adulta en un espacio que estiman privado. Esta idea de privacidad, que es tan importante en la adolescencia, puede tomar la forma de un espacio exclusivo que la tecnología les permite construir con sus iguales para relacionarse con ellos manteniendo alejados a los docentes y a los padres.

La adopción docente de soluciones próximas

Curiosamente, las tres primeras razones esgrimidas por los alumnos son también, aunque con formulaciones distintas, las que explican igualmente el comportamiento de los docentes con respecto a la adopción de la tecnología (Colas y Casanova, 2010). Lisa y llanamente, la creencia mayoritaria es que la adopción de la tecnología no aporta soluciones relevantes para mejorar los resultados de aprendizaje de los alumnos o la calidad de la enseñanza y, por consiguiente, el sobreesfuerzo que exige no compensa. Además, las prácticas mayoritarias, que tanto dependen de la formación recibida y de la presión contextual ejercida por las prácticas de los colegas, no incorporan más que de forma marginal la tecnología; dar la vuelta a la situación exigiría ir contra corriente. Tal como han señalado Alonso *et al.* (Alonso, 2010, 320), los docentes que usan la tecnología son «pequeños focos de innovación y cambio que apenas logran permear la dinámica institucional dominante» (p. 71).

Pero, en el caso de los docentes, esta perspectiva se complica aún más por la existencia del factor de proximidad. Basándose en la teoría de las zonas de desarrollo próximo, algunos autores sostienen que la peculiar forma en que los docentes adoptan progresivamente la tecnología sugiere que solo son capaces de integrarla en aquellas perspectivas y estrategias metodológicas que dominan (Mominó *et al.*, 2008). Por decirlo de otro modo, no cabe esperar de ningún docente un esfuerzo de adopción de la tecnología que trascienda los límites de su conocimiento y práctica profesional en términos de estrategias de enseñanza y aprendizaje. Esto explicaría por qué, por ejemplo, los docentes son muy proclives a aceptar herramientas como la pizarra interactiva por encima de otras soluciones tecnológicas, porque las posibilidades inmediatas de uso y aplicación

que se les ofrecen son mucho más cercanas a sus estrategias cotidianas tradicionales y, en definitiva, no las desafían necesariamente; es más, las consolidan y mejoran sin romper los límites de las prácticas de enseñanza y aprendizaje comunes.

¿Cómo explicar lo que funciona?

Según no solo el modelo de Davis (Davis *et al.*, 1989), sino también muchos otros, incluso más sofisticados (Schwarz y Chin, 2007; Venkatesh, Davis y Morris, 2007), lo que decide a un sujeto a lanzarse a cambiar los procesos que normalmente ha venido aplicando es la expectativa de conseguir una mayor eficiencia. Es más, en cualquier consideración que tenga que ver con el esfuerzo inicial que cabe realizar, ya sea en términos de formación, de planificación o incluso de generación de recursos, ese esfuerzo tiene que verse más tarde o más temprano compensado, porque, de otro modo, la ecuación da un resultado negativo para el sujeto. La cuestión, entonces, es muy simple: ¿por qué aceptar una solución tecnológica que exige un mayor esfuerzo, si no termina dando lugar a una mayor eficiencia?

Por consiguiente, tanto las investigaciones acerca del rechazo de los alumnos a las innovaciones educativas basadas en un uso intensivo de la tecnología, como aquellas que tratan de los factores que propician el uso profesional de la tecnología por los docentes, confirman esta idea. Si se cuenta con las competencias apropiadas, el criterio decisivo es la percepción de la utilidad. Esta percepción se puede definir como la anticipación de las previsible eficiencia que la adopción de una solución tecnológica permitiría conseguir.

Los factores de éxito en el aula

En el contexto particular del aula, el éxito de cualquier iniciativa de cambio tecnológico dependerá del grado de satisfacción conseguida tanto en los alumnos, por una parte, como en el docente, por otra. Es de sobras sabido que existen muchísimas experiencias en las que lo que satisface a los alumnos no es precisamente lo que el docente desearía que ocurriera en el aula y que, inversamente, aquello que los docentes pueden juzgar como un uso apropiado de la tecnología a veces, tal vez en demasiadas ocasiones, no se corresponde con las expectativas de los alumnos. Por consiguiente, cuando se intenta determinar qué es lo que funciona o, lo que es lo mismo, que es lo que tiene éxito en el

aula hay que partir de la base de que la definición de éxito debe medirse en términos de la satisfacción de alumnos y equipo docente (Rohaan, Taconis y Jochems, 2010).

El concepto de innovación educativa basada en la tecnología es muy importante en esta discusión (OECD, 2010b). De hecho, parte de las dificultades que se encuentran en los procesos de adopción de tecnología en el aula tienen que ver, precisamente, con el hecho de que lo que se está intentando, a veces sin saberlo, es introducir una verdadera innovación, algo que es percibido como nuevo por los alumnos y, por supuesto, por el propio docente. Más de un docente se lanza a la aventura de una experimentación de algo en lo que apenas tiene experiencia o formación profesional, sencillamente tentado o motivado por innovar sus prácticas profesionales.

Al utilizar el término «innovación», se da por sentado que hay un riesgo notable de que lo propuesto no termine de cuajar en el contexto del aula. Para que, en particular entre los alumnos, se extienda la impresión de que la innovación se traducirá en un cambio positivo, es importante que corresponda a sus expectativas y que la situación de llegada propuesta por la innovación sea percibida como mejor que la que todos ellos consideraran como apropiada, y que no es otra que la situación de partida. Por decirlo de otro modo, los alumnos tienen una idea precisa, basada en su propia experiencia, de lo que es apropiado que suceda en un aula y cualquier propuesta o dinámica que rompa esta expectativa tiene que conllevar la percepción, tan rápidamente como sea posible, de que la nueva situación aportará ventajas con respecto a la conocida.

En este sentido, en un ensayo de síntesis de los resultados de investigación educativa (Cravens, 2011; Olofsson *et al.*, 2011; Ross, Morrison y Lowther, 2010; Spector, 2001; Trucano, 2005) sobre lo que funciona en materia de tecnología en el aula, se podría afirmar que son seis los elementos que intervienen en la percepción de éxito de una innovación basada en la tecnología: competencia, motivación, comodidad, relevancia, eficiencia y, finalmente, unanimidad. Cada uno de ellos es examinado a continuación.

1. Competencia

Durante muchos años se ha considerado que el problema del acceso a la tecnología tenía que ver exclusivamente con la disponibilidad de recursos tecnológicos; por tanto, se trataba exclusivamente de depositar la tecnología en los centros para dar por hecho

que se garantizaba así el acceso de docentes y alumnos a la tecnología¹⁴. Pero en un contexto en el cual la tecnología es omnipresente, por lo menos en los países desarrollados, donde lo es no solo en los hogares, sino también en los bolsillos o en las mochilas de los alumnos, la problemática del acceso ya no está tan relacionada con los aspectos materiales como, mucho más allá, con las competencias requeridas para un uso apropiado de la tecnología.

De nuevo hay que deshacer el tópico según el cual los alumnos cuentan con una mejor base competencial con relación a los usos de la tecnología que los docentes. La realidad es que los alumnos son más expertos que los docentes en usos de la tecnología que tienen que ver con el tipo de dispositivos y aplicaciones que utilizan en su vida cotidiana para, por ejemplo, relacionarse entre ellos, pero esto, por sí solo, no hace de ellos unos usuarios competentes para un uso eficiente de la tecnología para el aprendizaje (Kuiper, Volman y Terwel, 2008; Thomas, Crow y Franklin, 2011). Por consiguiente, no debería darse por hecho que los alumnos, sin haber sido particularmente formados para ello, cuenten con las competencias apropiadas para un uso académico o escolar de la tecnología.

En segundo lugar, el problema de las competencias docentes reviste también mucho interés. Una parte de los esfuerzos de las administraciones ha ido a parar durante años a dotar a los docentes de las competencias necesarias para manejar la tecnología. Pero hoy, cuando una parte sustancial del cuerpo docente, tanto o más que el resto de la población adulta, utiliza la tecnología para dar salida a necesidades cotidianas, el problema de las competencias docentes tiene mucho más que ver con la capacidad de utilización de la tecnología desde un punto de vista pedagógico y en un contexto de aula; para nada ya con la ofimática.

Estas son las competencias que los docentes han expresado, en distintas ocasiones, que desearían mejorar y existen datos internacionales que muestran que se trata de un fenómeno muy generalizado internacionalmente. En efecto, el proyecto TALIS de la OCDE (OECD, 2009) ha puesto claramente de manifiesto que las tres áreas en las que los docentes siguen demandando formación continua son, por este mismo orden: la atención a los alumnos con necesidades educativas especiales, los usos pedagógicos de

¹⁴ A pesar de que, como es sabido, los esfuerzos realizados para llevar la tecnología a las escuelas no se han visto acompañados por los resultados esperados. Como indicó años atrás Cuban en el título de su estudio sobre los ordenadores en las escuelas norteamericanas (Cuban, 2001): «buenas ventas, bajo uso»,

la tecnología y el manejo de la disciplina en el aula. Otros estudios (ITL Research, 2011) sugieren igualmente que la mayoría de los docentes piensa que buena parte del desarrollo profesional que se les ofrece les proporciona habilidades tecnológicas, pero no les forma acerca de cómo usar estas habilidades en la clase, y tampoco tienen muchas oportunidades de aprender sobre métodos centrados en el alumno, soportados por la tecnología, para mejorar la calidad del aprendizaje. Probablemente haya que tomar esta manifestación de necesidades todavía no bien cubiertas no solo como una indicación de revisar la orientación de los actuales programas de formación docente en tecnología, sino también de hasta qué punto la cuestión es vista como problemática y prioritaria por los propios docentes.

2. Motivación

La motivación como factor de éxito para las innovaciones educativas basadas en la tecnología tiene un significado distinto para los alumnos y para los docentes. Los alumnos se encuentran implicados en el trabajo escolar cuando dedican mucho tiempo y esfuerzo a una tarea, cuando se preocupan por la calidad de su trabajo y cuando se comprometen, porque dicho trabajo parece tener un significado para ellos que va más allá de su valor puramente instrumental (Newmann, 1986). Que el uso de la tecnología en la educación puede dar como resultado mayores niveles de implicación y participación activa de los alumnos ha sido demostrado en varias ocasiones durante los últimos treinta años (Chung y Storm, 2010; Kearsley y Shneiderman, 1998). En particular, el recurso de la tecnología contribuye a la participación de los alumnos si las aplicaciones o servicios que se usan están diseñados para adaptarse a las preferencias y los gustos de los alumnos (Lefever y Carrant, 2010). Los efectos son muy positivos cuando dicha estrategia se utiliza en el contexto de programas de reeducación o con alumnos en riesgo, ya que puede contribuir a la lucha contra la deserción escolar o la desafección escolar (Holley y Oliver, 2010). Como ya se ha indicado anteriormente, que el recurso a las soluciones tecnológicas puede facilitar notablemente la motivación de los alumnos ha sido suficientemente acreditado por la investigación empírica (Hepplestone *et al.*, 2011). Las condiciones para que el uso de la tecnología devenga un factor de motivación de los alumnos dependen en gran medida de la facilidad con que la solución tecnológica adoptada incorpore el idioma específico que los alumnos esperan encontrar en la tecnología. Por poner un ejemplo, ningún alumno soportaría más de cinco minutos de una secuencia de vídeo en

blanco y negro en la cual hubiera un único plano con un busto parlante. Sencillamente, sus expectativas son otras. Y esto plantea importantes retos para los docentes, que se debaten, con suma frecuencia, entre utilizar la tecnología como una forma de presentar entretenidamente las temáticas que luego se desarrollarán, como si de un divertimento se tratara, o bien intentar utilizar recursos tomados de contextos no tan cercanos al espectáculo. Ni que decir tiene que la cultura escolar europea es, en este sentido, mucho más reacia al divertimento como forma de motivación que, por ejemplo, la cultura escolar norteamericana.

En el caso de los docentes, la motivación se refiere, fundamentalmente, al convencimiento profesional o, cuando menos racional, de que una determinada innovación educativa de base tecnológica se traducirá en una solución más adaptada a la problemática didáctica que intentan abordar. Esto no significa, de ningún modo, que los docentes no puedan encontrar en las innovaciones tecnológicas una oportunidad para desarrollar su labor de forma mucho más interesante o, valga la redundancia, motivadora. Pero el criterio fundamental para los docentes es un criterio de motivación profesional: la solución tecnológica se adopta porque contiene la promesa de un trabajo más efectivo, ni más ni menos (ITL Research, 2011). Y este trabajo más efectivo se traduce o bien en un ahorro de esfuerzo o, decididamente, en una mejora de la calidad de la actividad profesional.

3. Relevancia

Desde un punto de vista pedagógico, este es sin lugar a dudas el factor primordial. Se trata de que las soluciones tecnológicas que se proponen sean adecuadas para la tarea por desarrollar; que sean, por decirlo brevemente, verdaderas soluciones y no fuentes de problemas adicionales. Cuando en el aula se proponen iniciativas innovadoras desde un punto de vista tecnológico, es importante que se evite el riesgo de caer en el cultivo de la espectacularidad vacía de contenido, porque los propios alumnos son reacios a ella. Los alumnos tienen, en realidad, una idea precisa de lo que quieren.

Dos mundos distintos

Niños y jóvenes son el principal prescriptor de la compra de un ordenador y una conexión a Internet en el hogar y son, precisamente, las familias con hijos las que tienen tasas de conexión más elevadas. Pero nadie parece interesado en saber si estos nativos digitales tienen expectativas distintas a las de sus docentes, emigrantes digi-

tales, con respecto al uso de las TIC en la docencia y, si en definitiva, pueden llegar algún día a convertirse en prescriptores de uso también en las aulas. Apenas existen datos sobre esta cuestión, pero una reciente investigación realizada por Ipsos-Mori (2007) para Becta, la agencia británica que se ocupa de la promoción del uso de las TIC en educación, demostró que las expectativas de los alumnos distan mucho de las prácticas con las que conviven en las aulas. Y que las tecnologías no escapan a esta imagen de divorcio entre dos mundos.

**Actividades realizadas en el aula y maneras preferidas de aprender
según los alumnos ingleses de secundaria obligatoria
(porcentaje de alumnos que está de acuerdo)**

Actividades más usuales en el aula	Maneras preferidas de aprender
Copiar de la pizarra o del libro (52%).	En grupo (55%).
Escuchar la lección del profesor (33%).	Haciendo cosas prácticas (39%).
Tener una discusión en clase (29%).	Con los amigos (35%).
Tomar notas de la lección del profesor (25%).	Utilizando un ordenador (31%).
.../...	.../...
Trabajar con un ordenador (16%).	Copiando de la pizarra o del libro (8%).

Fuente: Becta (2007).

En efecto, si muchas innovaciones educativas se han estrellado es porque, a pesar del mucho esfuerzo y de las grandes ilusiones depositadas en ellas por los docentes que las han promovido, la percepción de los alumnos es que las soluciones propuestas no funcionaban. Y, entre las razones aducidas con mayor frecuencia, una de las más importantes es la falta de adecuación entre la solución propuesta y las necesidades que hay que atender (Cérisier y Popuri, 2011b). Los alumnos perciben desde muy temprana edad cuándo una solución que se les propone para enfrentarse a tareas que les son propuestas es inapropiada en relación con su experiencia previa. Lógicamente, pueden equivocarse y, por esta razón, es importante que el equipo docente mantenga su propuesta durante un tiempo, pero siempre desde una perspectiva abierta, es decir, mostrándose dispuesto a modificar aquellos aspectos que, decididamente, la experiencia de los primeros días puede acreditar que no funcionan. Pero es, en pocas palabras, un problema de relevancia: la solución adoptada no cubre la necesidad adecuadamente

y esta sigue, por consiguiente, sin atender o estaba mejor atendida con la solución ya existente; el resultado es tiempo perdido y, lo que aún es peor, una frustración que se convierte en un antídoto contra ulteriores propuestas de innovación.

4. Comodidad

La comodidad puede definirse como aquella característica de la solución adoptada que tiene que ver con la percepción de su conveniencia. Una solución comfortable debe permitir que el usuario, ya sea alumno o profesor, se encuentre al adoptarla con que ahora puede llevar a cabo sus tareas con una economía de esfuerzo. Así, por ejemplo, que alumnos y profesores tengan acceso veinticuatro horas al día los siete días de la semana a una plataforma compartida, accesible desde Internet, implica una mejora de la confortabilidad con relación a la situación previa. La diferencia se percibe aún más cuando, por razones técnicas, la solución adoptada no es fiable, funciona intermitentemente o es excesivamente compleja; en cualquiera de estas circunstancias, el usuario preferiría volver a la situación de partida, porque en realidad la innovación no le aporta ninguna mejora, sino que se convierte en una fuente de complicaciones.

En educación es importante que las soluciones tecnológicas agreguen valor a los procesos educativos o administrativos, haciéndolos más convenientes para los usuarios. Muy a menudo, las discusiones acerca de la provisión de soluciones tecnológicas para la educación tienden a centrarse en su adecuación y relevancia para los objetivos de aprendizaje. Rara vez se toma en consideración la experiencia del usuario, ya sea alumno o docente, con la solución tecnológica (Dede, 2005). Así, por ejemplo, ¿qué sucede cuando las plataformas permiten que los alumnos continúen su trabajo fuera de la escuela, en cualquier momento y en cualquier lugar, o, lo que es más polémico, cuando se les permite o se les alienta a hacerlo en colaboración (Chen, Lambert y Guidry, 2010)? No es de extrañar que muchas innovaciones basadas en la tecnología hayan fracasado, porque en lugar de proporcionar un entorno mucho más cómodo y conveniente han requerido de un esfuerzo mucho mayor ya sea del docente o de los alumnos.

Los dos elementos clave son la flexibilidad y la personalización. La flexibilidad conduce a la generación de entornos de aprendizaje más ricos y mejor adaptados a las preferencias o necesidades de cada usuario (Joint Information Systems Committee, 2009; Williams y Chinn, 2009). La tecnología ofrece también herramientas para entender y responder mejor a las necesidades particulares de cada alumno y proporcionar así una experiencia

más personalizada (Harvey, 2006; Heaton-Shrestha, 2009). Las iniciativas que cumplen con estos dos criterios se centran en el usuario y, por tanto, pueden facilitar igualmente su empoderamiento. Que tanto el docente como el alumno puedan adaptar la solución tecnológica propuesta a sus necesidades y preferencias es extremadamente importante, porque, al permitirlo y promoverlo, el centro escolar reconoce así que son ellos los verdaderos dueños de los procesos y, por tanto, les ofrece un sentimiento de propiedad y de control (Heaton-Shrestha, 2007). La tecnología no solo puede permitir el acceso a servicios personalizados proporcionados por la institución, sino que también puede ofrecer la oportunidad de utilizar herramientas personales para satisfacer las propias necesidades. Por ejemplo, la disponibilidad de un amplio abanico de recursos ofrece mayores opciones tanto al docente como a los alumnos para dar salida a las preferencias personales e, igualmente, para apoyar mejor el itinerario personalizado hacia los objetivos de aprendizaje (Rismark, 2007; Shroff y Vogel, 2009).

Un segundo aspecto relacionado con la comodidad tiene que ver con la proximidad de las soluciones tecnológicas propuestas con respecto a las previamente conocidas, ya sea por los alumnos o los docentes. De la misma manera que en psicología se utiliza la expresión «zona de desarrollo próximo» para explicar cómo se integran nuevos aprendizajes en las competencias ya adquiridas, es muy probable que exista algo parecido en el caso de la adopción de innovaciones basadas en tecnología en el aula: hay un límite de aceptabilidad que impone que cualquier solución que se adopte, para que lo sea efectivamente, no puede significar nunca un rompimiento con la situación previamente conocida y suficientemente confortable con la que se trabaja cotidianamente (Almerich, Suárez, Orellana y Díaz, 2010; Mominó *et al.*, 2008). Esto explica por qué, por ejemplo, soluciones destinadas a la presentación de información por medio de un ordenador son mucho mejor aceptadas y apreciadas por los docentes que otras mucho más avanzadas desde un punto de vista tecnológico y conceptual, como pueden ser las plataformas para el seguimiento individual del aprendizaje del alumno. Las pizarras interactivas, con un enorme potencial, en realidad representan soluciones que no son muy lejanas de las ya conocidas por los docentes y esto explica por qué, por lo menos desde algunos sectores de la reflexión pedagógica, se critica esta solución tecnológica, porque no conlleva en sí misma la necesidad de un cambio de paradigma pedagógico; por el contrario, se aduce, consolida las prácticas frontales de enseñanza centradas en la transmisión del contenido. Sea como sea, lo cierto es que es una solución tecnológica «próxima» a una tecnología que es muy familiar a los docentes: la de la pizarra de toda la vida.

5. Eficiencia

El quinto aspecto es el de la eficiencia. Indudablemente, este no es un término que los alumnos en edad escolar vayan a utilizar ni tampoco que sea frecuente en las discusiones docentes. Sin embargo, nada mejor que el concepto de eficiencia, entendido como la ganancia en eficacia en el trabajo escolar manteniendo constante el nivel de esfuerzo, para resumir la ganancia que habría que esperar de la tecnología en educación, y que es la que ya se da prácticamente en todas las restantes esferas laborales. No se trata de ser más eficaz a costa de invertir más esfuerzo, pero sí de mejorar la eficiencia, es decir, de ser más productivo haciendo las cosas de forma distinta gracias a la tecnología. La paradoja de la tecnología, tal como mostró el Nobel Solow en los años noventa, es que su efecto sobre la productividad solo se deja sentir cuando los procesos cambian gracias a ella; si se mantienen invariables los procesos, el efecto de la tecnología apenas se deja sentir (Brynjolfsson, 1993; Triplett, 1999).

Los últimos trabajos de la OCDE sobre los aprendices del nuevo milenio han contribuido a dilucidar el papel que desempeña la tecnología en la paradoja de la productividad educativa desde la perspectiva de la eficiencia de las metodologías de enseñanza (OECD, 2010a). Como en otros ámbitos de la actividad humana, el uso de tecnología solo se traduce en ganancias de productividad y en una mayor eficiencia si los métodos de trabajo se transforman. En otras palabras, hay límites a las ganancias de aprendizaje que se pueden esperar de la mera aplicación de soluciones tecnológicas a los métodos tradicionales de educación; pero, por otra parte, sí puede hablarse de una expectativa racional de una mayor eficiencia en el aprendizaje si la incorporación de soluciones tecnológicas se traduce en una transformación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Además, este cambio metodológico es muy probable que sea más adecuado para atender mejor a las necesidades de desarrollo de competencias que exige una economía del conocimiento.

Los alumnos también ven en la tecnología una oportunidad para aumentar su eficiencia en el aprendizaje, aunque solo unos pocos de ellos utilizan este término para describir sus expectativas racionales. Ellos esperan que las soluciones tecnológicas, y la conectividad en particular, aumenten su rendimiento escolar o al menos reduzcan la cantidad de esfuerzo invertido en el aprendizaje efectivo. Si ninguna de estas dos metas se puede alcanzar, entonces emerge en ellos un sentimiento de frustración. Las expectativas racionales de los alumnos en materia de eficiencia en el aprendizaje por medio de la

tecnología no están exentas de problemas (Pedró, 2010). En primer lugar, los alumnos suelen expresar rechazo a las innovaciones educativas que se les presentan simplemente como experimentos sin ningún tipo de incentivos directos o beneficios para ellos. Esto podría estar relacionado con el sentimiento de incertidumbre, disrupción y malestar que este tipo de innovaciones pueden inducir. En segundo lugar, su peculiar concepto de «ser eficiente» en el aprendizaje puede plantear cuestiones críticas a sus docentes. En particular, los maestros pueden sentirse decepcionados al darse cuenta de la peculiar forma «productiva y eficiente» en que sus alumnos lidian con las tareas escolares. Naturalmente, los alumnos utilizan las herramientas que tienen a mano. Ante esto, los docentes no deberían seguir proponiendo las mismas tareas escolares que empleaban antes de que sus alumnos pudieran conectarse entre sí o a Internet, porque los alumnos encontrarán maneras de utilizar esta conectividad para reducir considerablemente el tiempo que han de invertir para resolver una tarea, convirtiéndose en mucho más eficientes, pero tal vez con logros de aprendizaje dudosos. La familiaridad de los alumnos con la tecnología, en tercer lugar, no se traduce necesaria y automáticamente en un uso eficiente de la tecnología en el aprendizaje. Sin una formación adecuada y sin adecuado apoyo para desarrollar las competencias apropiadas para un aprendizaje verdaderamente eficaz gracias a la tecnología, los alumnos pueden perder oportunidades importantes. En cuarto lugar, hay un notable número de «brechas digitales» que persisten entre los alumnos, y la paradoja de la tecnología y la productividad puede ampliar la brecha entre los más y menos conectados (distancias a menudo basadas en el sexo, la edad y las condiciones económicas o culturales).

Khan Academy, un ejemplo de eficiencia en el aprendizaje gracias a la tecnología

Khan Academy es una plataforma de enseñanza por medio de Internet que incluye clases en vídeo, ejercicios prácticos, evaluaciones y estadísticas de cada alumno. Una escuela creada por el joven Salman Khan que no deja de crecer, con recursos audiovisuales accesibles desde cualquier ordenador, fundamentalmente en matemáticas y ciencias. Aunque en algunos casos los vídeos del sitio no pueden sustituir a un profesor, todos resultan, acompañados de un poco de práctica, eficaces y didácticos.

Khan arrancó el proyecto en 2004, cuando tuvo que hacer una tutoría a distancia a una prima sobre un problema de matemáticas. Al principio lo hizo por teléfono y con

una simple pizarra en red. Pero después más familiares le pidieron ayuda y decidió publicar vídeos con sus clases en YouTube. Lo siguiente fue construir una serie de generadores de problemas para solventar la parte práctica. Poco a poco, sus vídeos se hicieron populares y Khan decidió construir la academia que, de momento, contiene vídeos mayoritariamente en inglés, aunque aspira a que todos estén subtítulos. Su financiación está basada en donaciones con un modelo muy similar a la Wikipedia para un proyecto sin ánimo de lucro.

Por ahora es el propio Khan quien ha creado y supervisado los más de 2.000 vídeos que hay en el sitio. Gracias a voluntarios existe ya una versión española en YouTube. ¿El objetivo? Convertir la Khan Academy en «la primera academia gratuita y virtual del mundo, donde cualquiera pueda aprender cualquier cosa gratis». Para mayor información: www.khanacademy.org.

De nuevo, la medida de la eficiencia docente no tiene nada que ver con la de los alumnos. En el caso de los docentes, la ganancia en eficiencia que debe resultar de una innovación tecnológica ha de traducirse sistemáticamente en un ahorro de tiempo y esfuerzo. Esto explica por qué los docentes han sido rápidos a la hora de adoptar soluciones tecnológicas que les resuelven problemas de tipo administrativo o pedagógico en todo aquello que tiene que ver con la preparación de materiales para los alumnos o con la presentación de contenidos en clase.

Más difícil es encontrar situaciones en las que la adopción de innovaciones educativas se traduzca en una mayor eficiencia docente en el seno del aula, porque todavía no existe suficiente base empírica para enjuiciarla (Hikmet, Taylor y Davis, 2008; Peslak, 2005). Y esta es una responsabilidad de la investigación educativa. De hecho nada coadyuvaría más a la adopción de soluciones tecnológicas que la demostración de que resulta en una mayor eficiencia docente, ya sea por la vía de la investigación empírica o del convencimiento personal basado en un juicio profesional. Por el momento, el juicio profesional mayoritario parece sugerir que para que estas innovaciones tengan éxito se necesita un esfuerzo inicial considerable que no siempre se encuentra debidamente reconocido.

En el caso de los alumnos, la eficiencia es también un criterio primordial. Una innovación no puede traducirse, por lo menos inicialmente, en una demanda excesiva de esfuerzo (Cérisier y Popuri, 2011b): ¿por qué dedicar más tiempo a trabajar con la tecnología

si sin ella se va más rápido? Por el contrario, para tener éxito, la innovación debe convencerles de que sacarán más rendimiento de su trabajo y conseguirán, por tanto, una mayor satisfacción.

6. Unanimidad

Finalmente, la unanimidad se refiere a la coincidencia de los alumnos y del equipo docente en percibir los beneficios de la innovación adoptada. Dicho con otras palabras, que todos los aspectos anteriores sean igualmente percibidos en positivo por los alumnos y por el equipo docente. Las mejores soluciones serán siempre aquellas que convencen tanto al equipo docente que las propone como a los alumnos. Encontrar este equilibrio es verdaderamente crucial y la clave del éxito.

La modernización de los centros escolares

¿Qué hace que algunos centros escolares consigan sacar mayor partido que otros de la tecnología? ¿Qué factores podrían explicar el éxito en la estrategia de adopción de tecnologías en educación por un centro escolar? Para establecer estos factores es preciso analizar los centros escolares, primero, como organizaciones y, después, como organizaciones destinadas a facilitar el aprendizaje, y ver en qué medida su misión puede ser mejor atendida por medio de un recurso intensivo a soluciones tecnológicas. Y, al hacerlo, es importante considerar lo que se ha dado en llamar la «ecología» de los centros escolares (Zhao y Frank, 2003) y la forma en que la tecnología puede aparecer, para bien o para mal, como una innovación disruptiva (Christensen, Horn y Johnson, 2008).

La perspectiva organizativa

Desde un punto de vista estrictamente organizativo, las estrategias de adopción de soluciones tecnológicas deberían contribuir a la mejora organizativa facilitando la obtención de una mayor eficiencia. Si se trae a colación la cuestión de la eficiencia organizativa, es por considerar que, antes de adoptar cualquier estrategia tecnológica, es preciso definir con claridad cuáles son los beneficios que se van a conseguir siempre con relación a los costes en los que se va a incurrir.

En efecto, desde la perspectiva de la gestión de los servicios educativos, y aunque esta no sea quizá la expectativa más importante, existe el convencimiento de que la tecno-

logía puede contribuir a la reducción de los costos de la actividad educativa, como se considera que ha hecho la empresa privada. Esta economía se logra al aumentar la eficiencia de algunos procesos administrativos (inscripciones, pagos, etc.); de sus servicios (de préstamo bibliotecario, de becas, etc.) y reduciendo algunos costos ineludibles en la provisión de educación (gestión administrativa y financiera, fundamentalmente). Desde esta perspectiva, se podría considerar que un centro escolar, como cualquier otra organización que emprendiera una estrategia de modernización, debería aspirar a lograr mayores eficiencias en tres ámbitos: económico, en la gestión de procesos y, finalmente, en la comunicación interna y externa.

Aspectos económicos

Desde un punto de vista económico, empiezan a emerger los datos que apuntan a la existencia de un ahorro significativo tanto en términos de impresión como de fotocopias. Dicho sea de paso, el volumen de utilización de las copiadoras en los centros escolares es mucho más alto de lo que cabría imaginar y no tan solo para cuestiones estrictamente administrativas, sino que, por el contrario, el uso más intensivo tiene que ver con la generación de materiales para la docencia, ya sean de tipo estrictamente informativo o bien destinados a la evaluación. La adopción de estrategias destinadas a la digitalización de los documentos y a su circulación en formato digital permite entrever ahorros significativos para el centro escolar, aunque, eso sí, a medio y a largo plazo.

La gestión de procesos

Para ceñirse exclusivamente a las cuestiones organizativas sin más, cabe decir que las mayores eficiencias pueden esperarse tanto en aspectos de gestión administrativa como financiera, tal como sucedería en cualquier otra unidad organizativa en la que se gestionaran documentos o recursos. En efecto, un centro escolar no es, desde este punto de vista, distinto de cualquier otra organización y el mismo tipo de soluciones tecnológicas que serían de utilidad para una PYME serían igualmente interesantes en su caso.

Mención importante merece, en este ámbito, la gestión de la información académica, es decir, del expediente escolar de cada alumno. Existe un buen número de soluciones tecnológicas que permiten que esta información sea tratada en formato digital desde el momento en que el alumno se incorpora por vez primera al centro hasta que es trans-

ferido a otro. Sin embargo, es importante destacar que este tipo de aplicaciones ganan en interés cuando el centro escolar cubre un número importante de niveles educativos y, por tanto, pueden acumular información académica relevante sobre el progreso educativo del alumno.

Esta gestión de procesos a escala del centro escolar tiene todavía más sentido cuando las administraciones educativas incentivan o exigen su uso en el contexto de la promoción de la administración digital. Como ocurre con el expediente médico digital, un expediente escolar o académico digital permite el acceso y la actualización de su contenido para reflejar los cambios de estado o la evolución escolar del alumno, que quedan disponibles para el acceso tanto de los docentes como de la administración educativa o de las propias familias. Este expediente digital facilita no solamente el tránsito del alumno entre centros escolares que utilicen los mismos estándares, como debería ser el caso de los centros públicos de educación, sino que también permite una gestión mucho más ágil de la promoción de un alumno de un nivel educativo a otro, singularmente cuando esto implica el traslado físico a un centro educativo distinto. Finalmente, no hay que olvidar que el expediente digital también permite una aproximación centrada en el portafolio y que, por consiguiente, puede transformarse en una herramienta importante a efectos de evaluación formativa de los alumnos.

La comunicación interna y externa

Las redes internas, intranets o plataformas escolares facilitan la comunicación dentro del centro escolar entre los distintos actores: la dirección, el personal de administración y servicios y los equipos docentes. Todas las facilidades del correo electrónico quedan enmarcadas en un entorno más amplio que admite, además, otras funcionalidades en un contexto protegido.

Por otra parte, aunque existen notables experiencias de utilización de la tecnología para que las familias puedan recibir una imagen precisa de lo que está sucediendo en cada momento en un centro educativo y ver, en particular, que es lo que están haciendo sus hijos, esta utilización parece cada vez más restringirse a los jardines de infancia por múltiples razones. Sin embargo, resulta evidente que la adopción de soluciones tecnológicas permite incrementar no solo la visibilidad de cuanto sucede en el centro (de lo que el centro quiera mostrar, documentándolo), sino que puede facilitar en gran medida la comunicación con las familias. Estas pueden encontrar en

la tecnología no solo un vehículo para acceder fácilmente a los servicios de tutoría, sino también para hacer el seguimiento del proceso escolar de sus hijos, día a día y curso a curso, y, por supuesto, tener acceso a información relevante para la vida cotidiana, como pueden ser, por ejemplo, los horarios escolares, las salidas programadas o una indicación de las actividades más fundamentales que tendrán lugar durante el trimestre en curso.

La perspectiva pedagógica

Si se considera el centro educativo como una organización destinada a promover el aprendizaje, entonces todas las observaciones anteriores adquieren un sentido distinto (Nachmias, 2004). Tal como ha venido sucediendo desde hace más de un decenio en las instituciones universitarias, la proliferación de plataformas que combinan aspectos estrictamente administrativos y de comunicación con elementos de soporte a la actividad educativa empiezan a proliferar igualmente en el sector escolar. Dejando de lado la siempre interesante discusión acerca de las ventajas e inconvenientes de soluciones comerciales frente a las soluciones abiertas, lo cierto es que la disponibilidad de plataformas presenta enormes ventajas para los centros educativos.

Tres serían las principales ventajas que presenta la adopción de una plataforma. En primer lugar, la plataforma facilita enormemente los procesos que deben tener un reflejo administrativo a pesar de ser estrictamente educativos. Un ejemplo claro es el seguimiento del proceso de los alumnos por medio de evaluaciones formativas y, por supuesto, del expediente académico digital del alumno. En segundo lugar, la existencia de la plataforma permite, al mismo tiempo, que los alumnos puedan acceder a una serie de materiales digitales que pueden haber sido creados por sus propios docentes o bien vinculados a los libros de texto; eso si no son, en realidad, ni más ni menos que los propios libros de texto en formato digital. Dicho de otro modo, las plataformas facilitan el acceso ordenado y jerarquizado a los materiales didácticos bajo una supervisión directa del equipo docente. Pero, en tercer lugar, y probablemente esto sea lo más importante, las plataformas pueden ser consideradas igualmente un significativo caballo de Troya. Partiendo de unas necesidades de mejora de la eficiencia de aspectos estrictamente administrativos, los equipos docentes se ven confrontados a una herramienta que les permite, si lo desean, ir mucho más allá usándolas como soporte a sus diseños pedagógicos. De ahí su importancia estratégica.

Evidentemente, el potencial que las plataformas tienen de transformación de los centros escolares como organizaciones educativas va mucho más allá de los aspectos anteriormente anunciados, puesto que permiten, en una serie de supuestos, avanzar en la personalización del aprendizaje. Para esto se requiere, sin embargo, una mayor inversión en términos de competencias docentes y de esfuerzo de preparación.

Factores de éxito de las estrategias de modernización

Cualesquiera que sean las estrategias o las soluciones tecnológicas adoptadas, los criterios fundamentales de éxito de la transformación de una organización educativa por medio de ellas se basan en cuatro elementos: una estrategia bien definida, la disposición de los recursos apropiados, el liderazgo y, finalmente, la buena predisposición de todos los actores (Frank, Zhao y Borman, 2004).

La existencia de una estrategia bien documentada que identifique con claridad las necesidades por cubrir y la forma en que se les va a dar salida es el primer requerimiento. Tanto o más que la voluntad de modernizar el aspecto o el funcionamiento de un centro escolar, importa la capacidad de identificar con claridad qué mejoras se intentan conseguir por medio de soluciones tecnológicas y, tanto como sea posible, el retorno de la inversión que se ha de realizar.

El segundo elemento es la disposición de los recursos financieros, materiales y humanos apropiados. Dicho con otras palabras, hay que disponer de los recursos necesarios no solo para realizar las inversiones requeridas, sino para mantenerlas y, lo que es aún más importante, para ofrecer el servicio de apoyo requerido por los usuarios, aunque sea externalizándolo a empresas especializadas.

El tercer elemento es la predisposición de la comunidad educativa, pero muy especialmente de los equipos docentes, a llevar a buen puerto la apuesta de transformación tecnológica. De las actitudes de los equipos docentes se ha hablado suficientemente en las páginas anteriores. Pero el énfasis que se coloca en los factores que explican las dificultades con las que los docentes pueden encontrarse a la hora de abrazar soluciones tecnológicas ha merecido mucha más atención que la receptividad de las familias con respecto a ellas. En efecto, sucede con frecuencia que las actitudes de las familias son mucho más conservadoras con respecto al uso de la tecnología en educación que las de los propios docentes. En realidad, reproducen creencias y actitudes que cabe encontrar igualmente en sus propios hijos con relación al uso de la tecnología en los procesos formales de educación.

Y el cuarto y último elemento, que cada vez recibe mayor atención en la investigación, es el liderazgo. Cuanto mayor sea la implicación de liderazgo de la institución educativa en la adopción de una estrategia de cambio tecnológico, más eficiente será el desarrollo de la estrategia. Cuanto mayor sea su capacidad de sostener el esfuerzo requerido, más probable será el éxito del conjunto de la institución en la adopción de la estrategia digital.

Las políticas para mejorar el uso y la relevancia de la tecnología en educación

Muchos gobiernos equiparan el desarrollo de políticas favorables a la tecnología en educación con modernidad o vanguardia. Dicho de otro modo, además de los argumentos económicos y políticos que las justifican, parece como si algunos gobernantes asignaran a la tecnología, ilusoriamente o no, la función de un bote salvavidas gracias al cual se resolverán –paulatinamente– muchos de los problemas educativos que enfrentan, o la de un buque insignia al que todos seguirán seguros de llegar a buen puerto. Con esta idea, las políticas públicas destinadas a facilitar la adopción de la tecnología en la educación escolar han transcurrido por distintas fases, que se repiten prácticamente en todos los países (Benavides y Pedró, 2007):

1. Una primera fase es la relacionada con la mera alfabetización informática que a mediados de la década de 1980 se confundía con el aprendizaje de lenguajes de programación concretos, como Basic o Logo.
2. Una segunda fase es la que pone el énfasis en la introducción física, pero también en la incorporación curricular, de las nuevas tecnologías en los programas escolares, fase que se desarrolla fundamentalmente durante los años noventa e incluye también los primeros esfuerzos formales de capacitación de docentes.
3. Una tercera fase, a mediados de los noventa, es la que puede denominarse de asunción de un concepto de aplicación de la tecnología como lema político, en el contexto de la promoción de la sociedad del conocimiento, es decir, como una verdadera palanca destinada a favorecer el cambio educativo utilizando singularmente las capacidades de Internet.
4. Una última fase, en la que todavía nos encontramos, caracterizada por un cierto desencanto, que coincide temporalmente con la crisis de las empresas *puntocom*, a partir de 2001, y que se expresa con el descenso en el ranking de prioridades de política educativa de todo lo relacionado con la tecnología, en buena medida

porque los planes de dotaciones parecen haber alcanzado su cenit y, sin embargo, las expectativas de ganancias en términos de calidad educativa siguen sin poder ser suficientemente acreditadas.

Esta dinámica demuestra que el interés político ha evolucionado desde una lógica cuantitativa (cuántos ordenadores, cuántas escuelas conectadas, etc.) a otra cualitativa donde adquiere mayor relevancia el uso real (tecnología sí, pero en qué materias, con qué métodos y en qué condiciones). En la actualidad, el énfasis fundamental de estas políticas tiene mucho que ver con las condiciones para facilitar la mejora cuantitativa y cualitativa de los usos en los centros escolares y, sobre todo, en las aulas; es decir, cómo conseguir que la tecnología sea usada eficientemente en el aula, lo cual llevaría inevitablemente a aumentar la intensidad del uso. Pero, en segundo lugar, las políticas también tienen mucho que ver con la correcta orientación de esos usos, es decir, la integración de nuevos objetivos en los currículos.

Las políticas destinadas a promover el uso de la tecnología en educación

Además de disponer de los equipamientos y de las infraestructuras necesarias, es importante establecer planes de acción que consideren todos aquellos elementos que pueden favorecer, cuando no incentivar, el uso de la tecnología en las aulas. Estos planes acostumbra a tener en cuenta actividades en los siguientes dominios: la formación del profesorado, la disponibilidad de contenidos y aplicaciones, la creación de redes de apoyo y, finalmente, el énfasis en la investigación y el desarrollo. Cada uno de estos dominios se examina con más detalle a continuación.

a) Formación del profesorado

La formación de los docentes es vista, por todo el mundo, como un requisito ineludible y se puede afirmar que la capacitación técnico-pedagógica se ha dado fundamentalmente en dos fases.

Inicialmente, la parte más sustancial de dicha formación se dirigió a la alfabetización y capacitación para aplicaciones pedagógicas y profesionales básicas, buscando garantizar que tantos docentes como fuera posible adquirieran las cualificaciones tecnológicas más básicas para el manejo de procesadores de texto, de hojas de cálculo y de Internet para investigar, etc. De una forma u otra, la mayoría de los gobiernos ha fijado las cualificaciones mínimas que en materia de tecnología todos los profesores deberían poseer,

como el certificado pedagógico de tecnología instaurado en Suecia, Dinamarca y los Países Bajos. Por su parte, la UNESCO ha publicado un marco de competencias para los docentes en este ámbito¹⁵.

Posteriormente, el énfasis de la formación se desplazó hacia las cualificaciones de carácter intrínsecamente pedagógico, es decir, relacionadas con las aplicaciones pedagógicas de la tecnología. Esto incluye la capacitación para el uso curricular especializado por asignaturas (uso de programas especializados, simulaciones, participación en redes de profesores de la misma asignatura, entre otros).

La mayor parte de los países desarrollados ya han superado la primera fase y en algunos de ellos se ofrecen alternativas de formación a la manera de menú a la carta, siendo los propios centros escolares los que deciden, como sucede por ejemplo en los Países Bajos, qué tipo de oferta les conviene. En otros países, existe un marco centralizado para la formación, como ocurre por ejemplo en la formación continua en Suecia o en Dinamarca, y en algunos, como en España, las responsabilidades relacionadas con la formación del profesorado, en esta materia, recaen en las autoridades regionales. Pero cada vez está más extendida la convicción de que, para que se pueda hacer un buen uso de la tecnología, la solución no radica en la formación individual, ni siquiera en la formación a la carta, sino en conseguir que equipos docentes completos opten, en conjunto, por desarrollar sus propias iniciativas en este ámbito y que la formación y el desarrollo sean consecuencia de las necesidades del equipo docente y de sus proyectos pedagógicos a futuro, y no solo de algunos de sus miembros. En este ámbito, se puede afirmar que es la formación la que debe ir a los centros y no los docentes a las aulas de formación.

También debe prestarse atención a la creciente provisión de incentivos destinados a motivar al profesorado para que utilice de forma creciente la tecnología de manera general, y en el desarrollo de su actividad profesional, en particular. Las medidas destinadas a fomentar el uso de los ordenadores a un nivel más personal, ofreciendo los equipamientos apropiados (como ordenadores portátiles o domésticos) son menos frecuentes. Cuando acontecen, acostumbran a dirigirse exclusivamente al profesorado y se acompañan, por regla general, de programas de formación, mientras que iniciativas similares destinadas a los alumnos continúan siendo muy raras. En Italia, por ejemplo, existe una iniciativa destinada a ofrecer préstamos libres de interés a los profesores para que adquieran ordenadores personales. La comunidad flamenca de Bélgica ha creado

¹⁵ Véase <http://www.unesco.org/new/en/unesco/themes/icts/>

consorcios para permitir que, por la vía de las grandes compras, las escuelas puedan obtener ordenadores a bajo precio. En Alemania, una asociación de más de ciento veinte empresas de alta tecnología está ayudando a los centros escolares a desarrollar sus propias infraestructuras informáticas y de telecomunicaciones a precios más reducidos, ofreciéndoles además asistencia técnica. En Suecia, alrededor de setenta mil docentes han recibido gratuitamente, por participar en cursos de formación, un ordenador para su propio uso, que pueden conservar si dicho curso es superado con éxito. También empieza a ser frecuente la creación de figuras equivalentes a monitores pedagógicos, y no tecnológicos, que ofrecen su apoyo para el desarrollo de proyectos concretos, de forma que el soporte sea de índole más pedagógica que tecnológica.

b) Disponibilidad de contenidos digitales y aplicaciones

La mayor parte de los países cuenta con programas destinados a conseguir que los recursos digitales más esenciales estén disponibles en la red. Pero lo cierto es que las políticas en este ámbito muestran grandes diferencias, porque la consideración de lo que son los recursos docentes varía mucho entre naciones. Así, por ejemplo, en Islandia existe el Centro Nacional para los Materiales Educativos, una editorial multimedia sin ánimo de lucro que pertenece al Estado y que desarrolla una infinidad de paquetes educativos. Por el contrario, otros gobiernos prefieren limitarse al desarrollo de aplicaciones pedagógicas exclusivamente en algunas áreas prioritarias, como hace la Junta de Educación en Noruega, mientras que algunos prefieren impactar al mercado ofreciendo a sus centros escolares mayores presupuestos para la adquisición de aplicaciones, estimulando así indirectamente a los proveedores comerciales, como ocurre en los Países Bajos, o poniendo en práctica un plan de préstamos de recursos para el aprendizaje, como sucede en Noruega. Son mayoritarios los países que ofrecen recursos económicos para que los maestros, con la cooperación de otros profesionales, puedan crear sus propios materiales digitales. Finalmente, otros, como por ejemplo Dinamarca o Canadá, tienen iniciativas dirigidas a fomentar el desarrollo de cursos de e-learning totalmente a distancia, destinados a los alumnos para que puedan reforzar los aprendizajes escolares.

En lo que respecta a los países desarrollados, es lógico que sus posibilidades económicas faciliten también iniciativas mucho más avanzadas en el terreno de los contenidos. Canadá, por ejemplo, dispone del *GrassRoots Program*, que ha ayudado significativamente a que tanto alumnos como profesores se transformen en usuarios muy cualificados de las tecnologías, así como en creadores de proyectos en red de colaboración

pedagógica entre aulas y centros escolares distintos. Del mismo modo, el Reino Unido cuenta con el *National Grid for Learning*, un conjunto de recursos para la educación y el aprendizaje permanente disponibles en Internet y que, en conjunto, pone en relación un enorme número de instituciones educativas con proveedores de contenidos para conseguir el acceso a unos materiales docentes de alta calidad.

En América Latina también se han producido notables avances. Tanto Chile como Argentina han creado grandes portales de educación¹⁶, en buena parte financiados por empresarios, que disponen de un gran abanico de recursos de aprendizaje tanto para los profesores como para los alumnos¹⁷. La red Colombia Aprende¹⁸ es uno de los portales educativos latinoamericanos más completos y, al igual que otros, este ofrece gratuitamente a sus usuarios servicios de correo electrónico, un disco duro virtual, foros de discusión y chat interactivos en tiempo real. Incluso naciones con niveles más bajos de desarrollo económico, como la República Dominicana¹⁹, también proveen por medio de su portal educativo la posibilidad de que los docentes, estudiantes y directivos lancen sus propios blogs.

c) Redes de apoyo

Existe un amplio consenso acerca de la necesidad de crear redes educativas que permitan compartir recursos, conocimientos y experiencias entre docentes. Aunque estas redes no son fáciles de comparar y muestran aproximaciones muy distintas, existen en todos los países –algunas veces financiadas por los gobiernos y, cada vez más, auspiciadas y mantenidas por los propios docentes– y tienden a tener de manera creciente vínculos internacionales. Este fenómeno es particularmente interesante en Europa, donde ya es frecuente que los países acentúen en sus programas políticos la importancia de la cooperación internacional en educación y de que se trabaje en estrategias que permitan mejorar la calidad y la cantidad de los contactos internacionales de sus centros escolares. No es ajena a ello la enorme cantidad de recursos que los organismos internacionales –en el ámbito europeo, la Comisión de la Unión Europea– han puesto

¹⁶ Véase www.educ.ar y www.educarchile.cl

¹⁷ Otros sitios interesantes en los que se pueden buscar recursos pedagógicos o enlaces a herramientas digitales pertinentes son los portales educativos de la Organización de Estados Americanos (OEA, www.educoas.org) y el de las Cumbres Iberoamericanas (www.ciberamerica.org).

¹⁸ www.colombiaprende.edu.co

¹⁹ www.educando.edu.do

a disposición de los centros escolares para facilitar la dimensión internacional, singularmente europea, de la educación.

Finlandia, Suecia y también Alemania parecen centrarse fundamentalmente en el desarrollo de redes para la transmisión de contenidos educativos y la oferta de servicios pedagógicos. Las comunidades de Bélgica, Italia y Austria están implicadas fundamentalmente en la conexión de ordenadores con iniciativas europeas, y Dinamarca, España y Grecia todavía están trabajando en el desarrollo de sus propias redes nacionales.

Un buen ejemplo de red educativa en Latinoamérica es la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE)²⁰, que se constituyó en agosto de 2004 por acuerdo de los ministros de Educación de dieciséis países reunidos en Santiago de Chile, lo cual da idea de la importancia política otorgada a esta cuestión en la región. Esta red, cuyo objetivo fundamental es el libre intercambio de recursos educativos entre los países miembros, está formada por portales autónomos, nacionales de servicio público y gratuito, que fueron elegidos por cada uno de los Estados. En lo atinente a los contenidos, cada país desarrolla los de su portal siguiendo el propio proyecto educativo e intereses nacionales, mientras que, con respecto a la elección de la plataforma tecnológica, la misma es libre, como de libre circulación en la red son los contenidos desarrollados.

d) Investigación y desarrollo

En algunos países existe una creciente conciencia de que se necesitan datos procedentes de la investigación para mejorar los procesos de aprovechamiento de las posibilidades ofrecidas por la tecnología y, en definitiva, de realización de las expectativas. Como la mayor parte de los desarrollos todavía se basa en ejercicios de ensayo y error, se necesita mucha más investigación acerca de los nuevos modelos pedagógicos y de las condiciones en las cuales los profesores y los alumnos encuentran más incentivos en adoptar estrategias de uso intensivo de la tecnología, ya sea para la docencia o para el aprendizaje. Otras cuestiones que requerirían mayores dosis de investigación son qué tipo de modelos y de aproximaciones pedagógicas conseguirían interesar por igual a chicas que a chicos, el desarrollo de nuevos métodos de evaluación y de examen, y el valor real de los entornos virtuales de aprendizaje en contextos donde lo presencial ha sido, desde siempre, una característica considerada ineludible.

²⁰ <http://www.relpe.org/relpe>

Un éxito relativo

En un intento sumario de evaluación, se podría decir que algunas de las políticas seguidas han tenido más éxito que otras y que, muy probablemente, las que no lo han tenido ha sido en buena medida resultado de un mal diseño, de objetivos equívocos o de expectativas infundadas (OECD, 2010a). Así, por ejemplo, los progresos realizados en materia de acceso a la tecnología en los centros escolares, primero, y luego en cada aula son innegables y, desde este punto de vista, puede afirmarse que las políticas puestas en práctica han tenido éxito. Durante un buena cantidad de tiempo los centros escolares han representado un lugar privilegiado de acceso a la tecnología, aunque su rápida difusión en el entorno doméstico en los últimos años tiende a convertir los hogares en lugares donde el acceso es todavía más fácil que en los centros escolares.

Estas políticas relacionadas con el acceso continuarán en el futuro en tres direcciones distintas:

- Insistiendo en estrategias compensatorias destinadas a reducir la brecha digital, cada vez más evidente cuando se consideran los diferenciales de penetración de la tecnología en los entornos domésticos y el impacto que tienen sobre ellos las dispares condiciones socioeconómicas.
- Mejorando las ratios de alumnos por ordenador y, en este sentido, el horizonte de un equipo por alumno, tal como se da en la actualidad en un creciente número de centros universitarios, ya no parece descabellado ni siquiera en los países en desarrollo.
- Actualizando los equipamientos y mejorando las condiciones de interconexión, de modo que los centros escolares sigan tanto como sea posible los estándares tecnológicos mayoritarios en su entorno de referencia.

Sin embargo, las políticas que menos éxito han tenido hasta el momento son las relacionadas con el uso eficiente de la tecnología en el aula o, por lo menos, el recorrido realizado hasta hoy sigue sin responder a las expectativas iniciales. Como se vio anteriormente, los niveles de uso de la tecnología en el entorno escolar son extremadamente bajos, hasta el punto de que no pueden equipararse a los que los propios alumnos desarrollan fuera del entorno escolar. Las cifras disponibles arrojan un balance pobre en cuanto al uso y, por consiguiente, una escasa amortización de las inversiones públicas realizadas. Es posible que tanto las ratios de alumnos por ordenador como las condiciones de los equipamientos, como la inevitable obsolescencia de una parte del parque instalado, sean razones de peso, pero probablemente las más importantes tienen que

ver, como se ha indicado, con las percepciones que los docentes tienen acerca de la efectividad de su uso, probablemente porque no han gozado ni de la formación pedagógica apropiada, sino solo tecnológica, ni de los incentivos profesionales indicados. Y este es el terreno en el que se juega el éxito de las políticas.

Nuevas soluciones, nuevos intentos

En los últimos diez años han emergido nuevas soluciones tecnológicas que han recibido una gran atención política y, de hecho, concentran los debates actuales con respecto a las inversiones en tecnología para conseguir un mayor impacto sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, en el aula y fuera de ella.

En primer lugar, están las plataformas digitales, aplicaciones informáticas que permiten la ejecución integrada y relacionada de una serie de tareas relacionadas, por ejemplo, con la administración escolar, el seguimiento de los expedientes de los alumnos, la comunicación con las familias y, por supuesto, el trabajo escolar. La idea es la de extender la presencia de la escuela más allá de los horarios y de las paredes del aula gracias a las TIC, a la vez que se utiliza su potencial para mejorar la gestión del centro desde una perspectiva global. Esto explica su adopción universal en centros universitarios y creciente en los de enseñanza secundaria y primaria. Así, desde su propia casa los alumnos pueden continuar realizando actividades, incluso de carácter cooperativo, utilizando la plataforma común, desarrollar ejercicios o incluso enviar sus tareas a los docentes. Con la aparición de iniciativas de código abierto y de acceso gratuito, la generalización parece más fácil a pesar de que se requiere un cierto nivel de capacitación técnica y de equipamiento para ponerlas en funcionamiento, mantenerlas e integrarlas con aplicaciones de carácter administrativo.

Con las plataformas ha llegado también un creciente interés por los recursos educativos digitales que pueden dar apoyo o complementar los libros de texto y los recursos generados por los propios docentes en soportes tradicionales. En principio, las editoriales no parecen interesadas en modificar un mercado dominado por el libro de texto. Sin embargo, el nacimiento de verdaderas comunidades de práctica de docentes que comparten recursos educativos digitales de libre acceso y uso ha sido tan impredecible que ya se habla de un movimiento. La filosofía es muy parecida a la que vio nacer los programas de código abierto: todos ganan si los recursos existentes se mejoran sucesivamente gracias al intercambio constante. No existen cifras todavía

del alcance de estos recursos, pero un estudio en curso de la OCDE en los países nórdicos sugiere que el nivel de uso de recursos educativos abiertos es muy superior al de los recursos oficiales, generados por las administraciones educativas, y este a su vez muy superior al de los recursos digitales comerciales.

La segunda tecnología emergente es la pizarra interactiva, probablemente la tecnología que ha sido capaz de penetrar con mayor facilidad en las aulas de los centros escolares en la OCDE desde la educación infantil hasta la universitaria. Esta pizarra, conectada a un ordenador, permite el uso de recursos interactivos y multimedia con gran facilidad por parte del docente. Las razones de su éxito son, fundamentalmente, dos. Por una parte, es una tecnología amable con modelos tradicionales de docencia, porque respeta y refuerza el papel central del docente y no le exige un cambio sustancial en sus formas de enseñanza, al tiempo que le permite acceder a una mayor variedad de recursos digitales. Por otra parte, su coste es relativamente bajo, pues, según los países, su adquisición significa un desembolso generalmente menor que el equivalente a la adquisición de dos ordenadores de sobremesa y su ritmo de obsolescencia es menor. Su crecimiento ha sido espectacular, singularmente en el Reino Unido, los Países Bajos y los países nórdicos. Sus detractores afirman que consolida un paradigma tradicional de la enseñanza, alejado de los presupuestos constructivistas, porque no deja de ser, en definitiva, otra pizarra.

La última tecnología se encuentra en las antípodas de la pizarra electrónica, porque pretende la universalización de las TIC haciendo realidad el principio de cada niño-un ordenador. Los ordenadores portátiles de bajo coste ya no son una quimera y las ofertas existentes, entre 200 y 400 euros, según el país, vienen avaladas por grandes constructores de ordenadores. Aunque la idea no es nueva, la Fundación *One Laptop per Child*, auspiciada por Nicholas Negroponte (www.laptop.org), ha hecho mucho por su avance pensando inicialmente en superar la brecha digital en los países en desarrollo. La idea debió llegar en el momento adecuado, porque pronto los fabricantes diseñaron alternativas comerciales para el primer mundo. La ventaja de estos ordenadores portátiles es que facilitan que cada alumno tenga uno, personal, y pueda llevárselo a casa para continuar trabajando con él. Sin embargo, su acogida es más bien tibia en el entorno escolar, porque para justificar la inversión sería necesario acreditar un uso intensivo que, hoy por hoy, no parece exigirse en la enseñanza primaria y secundaria, pero que va extendiéndose con rapidez en el sector universitario.

¿Qué falta entonces? Cerrando un círculo virtuoso

Por lo menos en teoría, en materia de políticas públicas de educación todo parece haber sido ya inventado. Si un país desea verdaderamente conseguir una mejora cualitativa de los usos de la tecnología en educación, lo mejor que puede hacer es generar un círculo virtuoso del que ahora se echan en falta algunos elementos muy importantes como, por ejemplo:

- Una identificación precisa de las características y funcionamiento de los modelos pedagógicos que se aspira a implantar.
- Una base de conocimientos que, procedente de la investigación empírica, permita concluir razonablemente y, por consiguiente convencer, acerca de la superioridad de estos modelos en comparación con los predominantes en la actualidad.
- Unas condiciones de diseminación de los modelos y de sus ventajas que combinen:
 - Dotación de equipamientos e infraestructuras tecnológicas apropiadas para estos modelos.
 - Formación docente en situación real, de acuerdo con las particularidades del contexto y proyecto educativo.
 - Creación de un sistema apropiado de asesoramiento tecnológico y pedagógico.
 - Funcionamiento de un mecanismo de monitorización de los progresos realizados, así como incentivos apropiados para los centros escolares y los docentes.

Semejante círculo virtuoso debe contar con cuatro elementos fundamentales: una definición precisa de los objetivos, un esfuerzo de diseminación y visualización de las prácticas que funcionan, una presión evaluadora y, finalmente, el apoyo al cambio, incluyendo los incentivos más apropiados. Para que todo ello funcione se necesita, además, que se genere un contexto político favorable.

1. Definir los objetivos

El primer paso consiste en **definir claramente cuáles son los objetivos que se han de conseguir y hacerlo de forma que se expresen en competencias que puedan ser evaluadas de forma empírica**. Esto significa que no basta con tener algunas ideas claras acerca de, por ejemplo, las competencias del siglo XXI, sino que es preciso tradu-

circles en marcos de referencia útiles y, esto es lo más importante, formularlas de forma que sean evaluables externamente.

La evaluación de las competencias del siglo XXI: el caso de Costa Rica

Las competencias del siglo XXI han sido descritas como aquellas habilidades críticas que deben ser desarrolladas por las personas para desenvolverse adecuadamente en la sociedad. Incluyen el desarrollo de la creatividad, la innovación, el pensamiento crítico, la solución de problemas, la comunicación, la colaboración, la alfabetización digital y la ciudadanía. A pesar del consenso acerca de su importancia, actualmente no existen instrumentos validados para su medición que faciliten el diseño de procesos educativos que fortalezcan su desarrollo. El objetivo central es validar instrumentos para la medición de estas competencias, desarrolladas por el consorcio académico ATC21S (www.atc21s.org). El gobierno de Costa Rica, con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo, Intel y Microsoft, está llevando a cabo una experiencia piloto sobre la evaluación de estas competencias. Es el único país latinoamericano que participa en este ejercicio, junto a otros seis del resto del mundo: Singapur, Finlandia, Australia, Inglaterra, Estados Unidos y Portugal. En concreto, la fase piloto considera la evaluación de dos ámbitos competenciales:

- La solución colaborativa de problemas.
- La alfabetización digital y la capacidad de aprendizaje con redes digitales.

2. *Diseminar las buenas prácticas*

Seguidamente, hay que partir del principio de que para muchos centros estas exigencias representan un nuevo desafío y que, lo más probable, es que carezcan de referencias, tanto en términos de aproximaciones pedagógicas como de soluciones tecnológicas, que les transmitan seguridad y confianza y les permitan orientar su acción. Por consiguiente, **es igualmente importante que las administraciones públicas hagan un esfuerzo de diseminación de las prácticas que funcionan.**

Este esfuerzo de diseminación se debe traducir, fundamentalmente, en una visualización que puede tener lugar de muy distintas formas. Para empezar, conviene partir de las experiencias que ya existen en la realidad, contribuyendo a darles mayor visibilidad; en segundo lugar, es perfectamente factible contar con un cierto número de centros

o, cuando menos, de experiencias piloto que puedan ser utilizadas como referencias prácticas y, por consiguiente, que sean extremadamente transparentes; en tercer lugar, hay que fomentar las redes de docentes en cuyo seno puedan compartirse experiencias en este sentido; en cuarto lugar, hay que confiar aún más en la investigación educativa, singularmente si se busca un horizonte de transferencia de las buenas prácticas, poniendo de manifiesto cuáles son los factores que contribuyen a conseguir el éxito; y, en último lugar, conviene servirse precisamente de las tecnologías para hacer un gran esfuerzo de diseminación de todo aquello que, en mayor o menor medida, apunta en la dirección correcta.

3. Evaluar lo que se quiere conseguir

Los pronunciamientos políticos o la diseminación de las buenas prácticas no bastan para movilizar a centros y docentes. Es igualmente importante **ejercer presión sobre el sistema**, de forma que los centros escolares sean conscientes de que la definición de estos objetivos y estándares de competencias van a ser objeto de una evaluación externa en el marco, por ejemplo, de las evaluaciones nacionales de los aprendizajes de los alumnos que la mayor parte de los países desarrollan con regularidad, cosa mucho más recomendable que evaluar este tipo de competencias por separado.

Las pruebas de bachillerato en Dinamarca, con acceso a Internet

Desde 2011, los alumnos daneses pueden utilizar Internet en los exámenes finales de la enseñanza secundaria superior, tras una prueba realizada durante varios años en 14 centros públicos. De esta forma, Dinamarca se consolida como uno de los países más avanzados en la aplicación de la tecnología a la enseñanza. De hecho, hace ya más de diez años que los estudiantes daneses realizan sus exámenes escritos por ordenador, un sistema apenas implantado en la mayor parte de los países. No obstante, el nuevo sistema prohíbe que los alumnos, que podrán acceder incluso a las redes sociales, chateen y envíen o reciban correos electrónicos. El límite, eso sí, será la propia honestidad del alumno.

Algunas evaluaciones internacionales, como el Programa PISA de la OCDE, ya muestran una cierta tendencia a incrementar las referencias a ese tipo de competencias en sus marcos de evaluación. Además, existe otra manera de ejercer presión con los mismos

objetivos y esta consiste en preconizar el uso de la tecnología no solo en los mecanismos de evaluación de los logros escolares de los alumnos (como sucede, por ejemplo, en las pruebas de finalización de la enseñanza secundaria en Dinamarca), sino también en todo aquello que tiene que ver con las relaciones entre los docentes o los centros escolares y la administración educativa, cualquiera que sea su nivel. Un buen ejemplo de estas prácticas está constituido por los expedientes de escolaridad que, como ya sucede en otras áreas de los servicios públicos, podrían ser perfectamente digitales, facilitando de este modo su manejo.

4. Apoyar el cambio

Incluso los profesionales más dedicados necesitan poder contar con un apoyo continuado y la evaluación debe ser tomada como una oportunidad de diagnóstico para la mejora. Precisamente son **las modalidades de este apoyo y sus desencadenantes las que deberían merecer mayor atención por parte de las administraciones educativas.**

Durante demasiado tiempo el apoyo a los docentes se ha basado, fundamentalmente, en la provisión de cursos de formación permanente. Pero, en todo lo relacionado con la tecnología y eventualmente con los cambios en las prácticas docentes, mucho más eficiente que la asistencia a cursos teóricos, que normalmente se desarrollan fuera del contexto cotidiano en el que el docente trabaja, parece ser la prestación de un servicio de apoyo personalizado al docente, o a los equipos docentes, que se ofrece directamente en el lugar donde estos trabajan. De este modo se puede comprender mejor el contexto en el que ejercen y, al mismo tiempo, ofrecer un apoyo debidamente contextualizado.

Aunque aparezca en último lugar, la cuestión de los incentivos no debe ser considerada nunca como la menos importante. Como ya se ha indicado, los profesionales de la educación, como los de cualquier otro sector, cuentan con dos poderosos grupos de incentivos. El primero tiene que ver con el convencimiento racional de que la adopción de una nueva solución pedagógica o tecnológica se traducirá necesariamente en un beneficio. Para que este mensaje llegue con claridad es preciso que se haya invertido suficientemente en investigación empírica para demostrarlo y, en segundo lugar, que existan suficientes canales de diseminación con el lenguaje y las modalidades apropiadas. El segundo grupo de incentivos tiene que ver, obviamente, con el propio crecimiento profesional, es decir, con la propia carrera. El desarrollo de la carrera docente debería contemplar, por lo menos en un mundo perfectamente racional, incentivos que dieran

buena cuenta no solo de la dedicación y del compromiso profesional, sino también de los resultados alcanzados o, lo que es lo mismo, de las buenas prácticas. La discusión acerca de los incentivos relacionados con la carrera profesional va mucho más allá de la cuestión de la tecnología en educación y debe considerar aspectos tanto monetarios como no monetarios, ambos igualmente importantes para cualquier profesional que se precie.

5. Generar un contexto político favorable

Para completar el círculo virtuoso, estos cinco elementos tienen que darse en un contexto político favorable. Esto significa que es muy importante que los responsables de la política educativa transmitan mensajes claros reiterando la importancia de la modernización de las prácticas educativas gracias a la tecnología y que lo hagan de forma que se apoyen en datos reales sobre los logros que progresivamente se van consiguiendo. En definitiva, es muy importante que este soporte político sea sostenido en el tiempo para que no sea vivido, una vez más, como una moda pasajera.



6

La agenda pendiente

Un ensayo de síntesis como este, al tener como objeto fundamental una cuestión que está en permanente evolución, a la fuerza termina generando la impresión de ser una tarea inacabada. Por esta razón, conviene recopilar cuáles son las cuestiones que, por distintas razones, siguen abiertas y sin respuesta y cuál podría ser la aportación de la investigación educativa.

El horizonte: los cambios tecnológicos que vienen en educación

Para tener información cualificada sobre los previsibles impactos de la tecnología sobre la educación a medio plazo, es interesante revisar los informes que anualmente se publican bajo la denominación de *Horizon Report*. El más reciente de ellos (Johnson, Smith, Willis, Levine y Haywood, 2011) apunta a que en un año se observarán cambios muy importantes en las aulas debidos a dos tecnologías específicas: los libros de texto digitales y los teléfonos celulares, por cierto hoy prohibidos en los centros escolares. En un horizonte a medio plazo, antes de tres años, el informe sugiere que cabe esperar muchas novedades en campos como el aprendizaje por medio de juegos de ordenador o los entornos personales de aprendizaje.

Desde este punto de vista, la agenda del futuro debería cubrir, por lo menos, tres áreas distintas:

- **La evaluación de los resultados conseguidos hasta el momento.** Resulta imprescindible clarificar la cuestión de cómo se podría conseguir evaluar más apropiadamente el valor agregado de la tecnología en la educación escolar. Por una parte, debe

precisarse exhaustivamente en qué condiciones, estrategias o modelos pedagógicos el recurso a la tecnología aporta mucho más de lo que cuesta. Por otra parte, tal como sostienen muchos partidarios acérrimos de la tecnología en educación, es posible que buena parte de su valor añadido no sea adecuadamente evaluado, porque comporta ganancias en objetivos educativos no directamente vinculados al rendimiento académico. Debería, pues, hacerse un esfuerzo para incorporar estos elementos en la evaluación de los resultados. En definitiva, esta primera área apuntaría a un ejercicio de revisión del estado del arte en materia de tecnología y educación escolar.

- **La identificación de modelos de enseñanza y de aprendizaje más eficientes que optimicen el potencial de la tecnología cuando esta sea relevante.** Buena parte de la literatura sobre esta cuestión aparece dominada por la identificación de estrategias o de innovaciones puntuales abiertamente exitosas. Sin embargo, se echa en falta una investigación básica sobre los modelos pedagógicos en los que se sustentan estas innovaciones. Es preciso, en suma, contribuir desde la investigación educativa empírica a la definición de las características de los modelos que funcionan y en qué circunstancias lo hacen.
- **El impacto de la tecnología en los alumnos.** Al constatar de qué modo y con qué intensidad los alumnos hacen uso de la tecnología en su vida cotidiana, fuera del entorno escolar, surgen una serie de interrogantes relacionados con los efectos que este nivel de uso puede tener sobre su desarrollo cognitivo, sus valores y, por supuesto, sobre sus expectativas en materia de enseñanza y aprendizaje. Tanto las personas que tienen responsabilidades en la política educativa o en el liderazgo de centros escolares como los docentes no deben permanecer ajenos a estos cambios, porque plantean nuevas necesidades educativas a las que habrá que dar salida y, al mismo tiempo, significan una ventana abierta a oportunidades de mejora.

Referencias

- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N. y Díaz, M. I. (2010), «La relación entre la integración de las tecnologías de la información y comunicación y su conocimiento», *Revista de Investigación Educativa*, 28 (1), 31-50.
- Ananiadou, K. y Claro, M. (2010), *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*, París: OECD Publishing.
- Anderson, S., Leithwood, K. y Strauss, T. (2010), «Leading Data Use in Schools: Organizational Conditions and Practices at the School and District Levels», *Leadership and Policy in Schools*, 9 (3), 292-327.
- Autor, D. H., Levy, F. y Murnane, R. J. (2003), «The skill content of recent technological change: an empirical exploration», *The Quarterly Journal of Economics*, 1279-1333.
- Benavides, F. y Pedró, F. (2007), «Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos», *Revista Iberoamericana de Educación* (45), 19-69.
- Brynjolfsson, E. (1993), «The Productivity Paradox of Information Technology», *Communications of the ACM*, 36 (12), 67-77.
- Cérisier, J.-F. y Popuri, A. (2011a), «Computers and the school: Indian and French students' discourse», *European Journal of Education*, 46 (3), 240-254.
- Cérisier, J.-F. y Popuri, A. (2011b), «Technologies numériques à l'école: ce qu'en disent les jeunes», *Administration et éducation* (129), 254-260.
- Chen, P.-S. D., Lambert, A. D. y Guidry, K. R. (2010), «Engaging online learners: The impact of Web-based learning technology on college student engagement», *Computers and Education*, 54 (4), 1222-1232.
- Christensen, C. M., Horn, M. B. y Johnson, C. W. (2008), *Disrupting Class. How Disruptive Innovation Will Change the Way the World Learns*. Nueva York: McGraw Hill.
- Chung, C. J. y Storm, W. (2010), *Using Interactive Technologies to Promote Student Engagement and Learning in Mathematics*, Paper presented at the Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2010, Chesapeake, VA.
- Colas, P. y Casanova, J. (2010), «Variables docentes y de centro que generan buenas prácticas con TIC», *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11 (1), 121-147.
- Cravens, T. R. (2011), «Effective Technology Strategies Teachers Use in the Urban Middle Grades Mathematics Classroom», *Middle-Secondary Education and Instructional Technology Dissertations* (85).
- Cuban, L. (2001), *Oversold and Underused. Computers in the Classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. y Washaw, P. R. (1989), «User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models», *Management Science*, 35 (8), 982-1003.
- Dede, C. (2005), «Planning for neomillennial learning styles», *Educause Quarterly*, 1, 7-12.

- Frank, K. A., Zhao, Y. y Borman, K. (2004), «Social Capital and the Diffusion of Innovations Within Organizations: The Case of Computer Technology in Schools», *Sociology of Education*, 77 (2), 148-171.
- Harvey, L. (2006), *The First Year Experience: a review of literature for the HEA academy*, Londres: Higher Education Academy.
- Heaton-Shrestha, C. (2007), «Learning and E-Learning in HE: The Relationship between Student Learning Style and VLE Use», *Research Papers in Education*, 22 (4), 443-464.
- Heaton-Shrestha, C. (2009), «Student Retention in Higher Education: What Role for Virtual Learning Environments?», *Journal of Further and Higher Education*, 33 (1), 83-92.
- Hepplestone, S., Holden, G., Irwin, B., Parkin, H. J. y Thorpe, L. (2011), «Using technology to encourage student engagement with feedback: a literature review», *Research in Learning Technology*, 19 (2), 117-127.
- Hernández Ortega, J., Pennesi Fruscio, M., Sobrino López, D. y Vázquez Gutiérrez, A. (2011), *Experiencias educativas en las aulas del siglo XXI. Innovación con TIC*, Barcelona: Ariel.
- Higgins, S. E. (2010), «The impact of interactive whiteboards on classroom interaction and learning in primary schools in the UK», en S. E. Higgins (ed.), *Interactive whiteboards for education: theory, research and practice* (pp. 86-101), Hershey: IGI Global.
- Hikmet, N., Taylor, E. Z. y Davis, C. J. (2008), «The Student Productivity Paradox: Technology Mediated Learning in Schools», *Communications of the ACM*, 51 (9), 128-131.
- Holley, D. y Oliver, M. (2010), «Student engagement and blended learning: Portraits of risk», *Computers and Education*, 54 (3), 693-700.
- Infante, C., Hidalgo, P., Nussbaum, M., Alarcón, R. y Gottlieb, A. (2009), «Multiple Mice based collaborative one-to-one learning», *Computers and Education*, 53 (2), 393-401.
- ITL Research (2011), *Preparando a estudiantes y profesores para el siglo XXI*, Redmond: Microsoft.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. y Haywood, K. (2011), *The 2011 Horizon Report*, Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Joint Information Systems Committee (2009), *Effective Practice in a Digital Age: A guide to technology-enhanced learning and teaching*, Bristol: JISC.
- Kearsley, G. y Shneiderman, B. (1998), «Engagement Theory: A Framework for Technology-Based Teaching and Learning», *Educational Technology*, 38 (5), 20-23.
- Kuiper, E., Volman, M. y Terwel, J. (2008), «Students' use of Web literacy skills and strategies: searching, reading and evaluating Web information», *Information Research*, 13 (3).
- Lefever, R. y Currant, B. (2010), *How can technology be used to improve the learner experience at points of transition?* Bradford: University of Bradford.
- Maora, D., Curriea, J. y Drewrya, R. (2011), «The effectiveness of assistive technologies for children with special needs: a review of research-based studies», *European Journal of Special Needs Education*, 26 (3), 283-298.

- Mominó, J. M., Sigalés, C. y Meneses, J. (2008), *La escuela en la sociedad red. Internet en la educación Primaria y Secundaria*, Barcelona: Ariel.
- Nachmias, R. (2004), «Factors Involved in the Implementation of Pedagogical Innovations Using Technology», *Education and Information Technologies*, 9 (3), 291-308.
- Newmann, F. (1986), «Priorities for the future: Toward a common agenda», *Social Education*, 50 (4), 240-250.
- OECD (2009), *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*, París: OECD Publishing. Edición española: *Informe TALIS. La creación de entornos eficaces de enseñanza y aprendizaje. Síntesis de los primeros resultados*, Madrid: Santillana.
- OECD (2010a), *Are the New Millennium Learners Making the Grade? Technology Use and Educational Performance in PISA*, París: OECD Publishing.
- OECD (2010b), *Inspired by technology, driven by pedagogy: A Systemic Approach to Technology-Based School Innovations*, París: OECD Publishing.
- OECD (2011), *PISA 2009 Results: Students On Line. Digital Technologies and Performance*. París: OECD Publishing. Edición española: *Resultados del Informe PISA 2009: Estudiantes en Internet. Tecnologías y rendimiento digitales*, Madrid: Ministerio de Educación, Santillana.
- Olofsson, A. D., Lindberg, J. O., Fransson, G. R. y Hauge, T. E. (2011), «Uptake and Use of Digital Technologies in Primary and Secondary Schools – a Thematic Review of Research», *Nordic Journal of Digital Literacy*, 6 (4), 208-226.
- Pedró, F. (2010), Chapter 6, «ICT and Postgraduate Education», en T. Kerry (ed.), *Meeting the Challenges of Change in Postgraduate Education* (pp. 105-121), Londres/Nueva York: Symposium books.
- Peslak, A. R. (2005), «The Educational Productivity Paradox. Studying the effects of increased IT expenditures in educational institutions», *Communications of the ACM*, 48 (10), 111-114.
- Prensky, M. (2001a), «Digital Natives, Digital Immigrants», *On the Horizon*, 9 (5), 1/12.
- Prensky, M. (2001b), «Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently?», *On the Horizon*, 9 (6), 15-24.
- Rismark, M. (2007), «Using Mobile Phones to Prepare for University Lectures: Student's Experiences», *Turkish Online Journal of Distance Education*, 6 (4), article 9.
- Rohaan, E. J., Taconis, R. y Jochems, W. M. G. (2010), «Reviewing the relations between teachers' knowledge and pupils' attitude in the field of primary technology education», *International Journal of Technology and Design Education*, 20 (1), 15-27.
- Ross, S. M., Morrison, G. R. y Lowther, D. L. (2010), «Educational Technology Research Past and Present: Balancing Rigor and Relevance to Impact School Learning», *Contemporary Educational Technology*, 1 (1), 17-35.
- Russell, T. L. (1999), *No Significant Difference Phenomenon (NSDP)*, Raleigh: North Carolina State University Press.

- Schwarz, A. y Chin, W. (2007), «Looking Forward: Toward an Understanding of the Nature and Definition of IT Acceptance», *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (4), 13.
- Selwyn, N. (2011), *Schools and schooling in the Digital Age. A critical analysis*, Oxon: Routledge.
- Severin, E. y Capota, C. (2011), *Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe. Panorama y perspectiva*, Washington, DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Shroff, R. H. y Vogel, D. R. (2009), «Assessing the Factors Deemed to Support Individual Student Intrinsic Motivation in Technology Supported Online and Face-to-Face Discussions», *Journal of Information Technology Education* (8), 11-22.
- Spector, J. M. (2001), «An Overview of Progress and Problems in Educational Technology», *Interactive Educational Multimedia* (3), 27–37.
- Teo, T. (2010), «An Empirical Study to Validate the Technology Acceptance Model (TAM) in Explaining the Intention to use technology among Educational users», *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 6 (4), 1-12.
- Teo, T. y Noyes, J. (2010), «Exploring attitudes towards computer use among pre-service teachers from Singapore and the UK: A multi-group invariance test of the technology acceptance model (TAM)», *Multicultural Education and Technology Journal*, 4 (2), 126-135.
- Thomas, N. P., Crow, S. R. y Franklin, L. L. (2011), *Information literacy and information skills instruction: applying research to practice in the 21st century school library* (3.^a ed.), Santa Barbara, Calif.: Libraries Unlimited.
- Triplett, J. E. (1999), «The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity», *Canadian Journal of Economics*, 32 (2), 309-334
- Trucano, M. (2005), *Knowledge Maps: ICT in Education*, Washington, DC: infoDev / World Bank.
- Venkatesh, V., Davis, F. y Morris, M. G. (2007), «Dead Or Alive? The Development, Trajectory And Future Of Technology Adoption Research», *Journal of the Association for Information Systems*, 8 (4), 10.
- Williams, J. y Chinn, S. J. (2009), «Using Web 2.0 to Support the Active Learning Experience», *Journal of Information Systems Education*, 20 (2), 165-174.
- Zhao, Y. y Frank, K. A. (2003), «Factors Affecting Technology Uses in Schools: An Ecological Perspective», *American Educational Research Journal* 40 (4), 807-840.