

Algunas consideraciones sobre la tecnología, la innovación y la educación en un escenario de crisis

JUAN DE PABLOS PONS

Resumen: *Los cambios que se están produciendo en el mundo actual y los factores que lo propician exigen una mirada reflexiva y atenta, sobre el papel jugado por la tecnología. Se trata de cambios producidos rápidamente y apoyados con frecuencia por la tecnología. Su vinculación con la innovación y la educación es analizada en este trabajo en algunos de sus aspectos.. Esta realidad, influida por procesos enmarcados en la globalización, está sumida en una profunda y compleja crisis, que nos sitúa en una delicada situación. Para superarla es importante contar con la educación y la innovación. Las tecnologías han desempeñado un papel fundamental en la configuración de nuestras sociedades avanzadas y nuestra cultura. La importancia de ese rol de la tecnología se ha acentuado en los últimos periodos históricos. En este trabajo se analizan algunos hitos en la evolución de la tecnología y su impacto en la educación, la cual se reivindica como un potente factor de influencia para salvaguardar la coherencia de los procesos que determinan el devenir de la sociedad actual.*

Abstract: *Changes in today's world and the factors influencing them require a reflective and thoughtful consideration about the role played by technology. These changes are taking place very quickly and in many cases are consequences of the technology. Their association with innovation and education are discussed here in some aspects. This fact influenced by globalization processes is framed in a deep and complex crisis which places us in a delicate situation. Education and innovation are very important to overcome this situation. The new technologies have played a key role in shaping our advanced societies and culture. The importance of the role of technology has increased in recent historical periods. In this work, some landmarks aspects in the evolution of technology and their impact on education are discussed. They are claimed as effective factors of influence to safeguard the coherence of the processes that determine the future of the society.*

Palabras clave: *Tecnología, Educación, Innovación, Sociedad del Conocimiento. Globalización.*

EDUCATION SCIENCES & SOCIETY

Introducción

La expresión “Sociedad de la Información” se relaciona con el impacto de la tecnología en la vida cotidiana, mientras que hablar de ‘Sociedad del Conocimiento’ supone reconocer la trascendencia del saber generado, como consecuencia de la transformación de la información en conocimiento. La consecuencia más relevante de este proceso para la persona es potenciar su capacidad para aprender y adquirir nuevos saberes. Hay además, otro componente, que toma forma de compromiso moral con el individuo por parte de la propia sociedad, ya que el saber individual contribuye al saber social. Este planteamiento implica que la generación de riqueza, bienestar, y empleo dependen del aprendizaje continuo de los ciudadanos y su capacidad para transformar el aprendizaje en una fuente de innovación (Manson y Coello, 2003). En consecuencia, la educación y la formación continua se convierten en piezas clave para la construcción de la Sociedad del Conocimiento. En este nuevo escenario el papel del enseñante se re-define: además de ser la fuente primaria de conocimiento, se acentúa su función como orientador y guía de los alumnos para aumentar su capacidad de aprender a aprender.

En función de la formulación anterior, la tecnología y su papel actual en la sociedad nos exigen una mirada reflexiva sobre las maneras en que aquella se está haciendo presente en el mundo de hoy. Su integración mediante la incorporación a la cotidianidad, plantea un debate en el que deben contemplarse interacciones o influencias mutuas entre factores como el diseño tecnológico, la sostenibilidad de la tecnología o su impacto en la identidad cultural. La interacción que desarrollamos con la tecnología tiene que ver con factores como el diseño de las formas que toman los utensilios, las cuales se relacionan con funciones específicas, el usuario es el que en último término dota de sentido a un artefacto tecnológico – adquiriendo un significado específico –; y finalmente, en esta caracterización de la tecnología, interviene el contexto que habitualmente es el que justifica el uso tecnológico, ese contexto en muchas ocasiones tiene carácter global; este último aspecto, el de la globalización, es un componente característico de la sociedad actual.

Estas nuevas realidades exigen un cambio de mentalidad, en el ámbito social y lógicamente en el educativo, un nuevo marco de referencia, siendo conscientes de que en la sociedad, en sus distintas manifestaciones, se están dando unas determinadas condiciones históricas. Así, como señalan

Lankshear y Knobel (2008, 45) frente a la concepción clásica del espacio físico, hoy manejamos la referencia del ciberespacio, un espacio virtual que coexiste con el espacio físico. Para las nuevas generaciones de jóvenes el ciberespacio forma parte de su experiencia vital desde sus primeros años.

Las tecnologías han desempeñado un papel fundamental en la configuración de nuestras sociedades avanzadas y nuestra cultura. La importancia de ese rol de la tecnología se ha acentuado en los últimos periodos históricos. Pensemos en lo que han significado para la historia de la comunicación humana la escritura, la imprenta, el teléfono, la radio, el cine, la televisión, el vídeo o Internet. Las tecnologías ya asentadas a lo largo del tiempo, las que utilizamos habitualmente están tan perfectamente integradas en nuestras vidas que se han vuelto transparentes. Las utilizamos sin que seamos muchas veces conscientes de que han contribuido en buena medida a cambiar la realidad de manera muy significativa y en muchas ocasiones en términos de mejoras en la calidad de vida.

El profesor Simone (2001) al hablar de las formas de creación del conocimiento presenta tres fases o hitos culturales: la escritura, la imprenta y la comunicación electrónica. A partir de una visión evolutiva este autor plantea que la alfabetización ha supuesto un adiestramiento de la mirada muy productivo para intercambiar y recuperar conocimientos. Y advierte que la tercera fase puede dar pie a plantear algunas dudas sobre los hábitos cognitivos, o al menos parece necesario reflexionar sobre los cambios que esta evolución está propiciando en nuestras estructuras mentales. Según el planteamiento de Simone, cabe identificar varios fenómenos intervinientes: a) Técnico – la tecnología como herramienta para el conocimiento y, por tanto, para la inteligencia y la cultura –; b) Mental – evolución de la oralidad a la escritura, de la lectura a la visión no alfabética y a la escucha –; c) Modos de trabajo de nuestra mente con la información – su recepción, elaboración y transformación – y sus consecuencias en la formación del conocimiento.

Nuestro mundo actual se caracteriza por sus complejas interrelaciones y dependencias en multitud de ámbitos, generadas y establecidas a escala global. Hablamos de un “mundo interconectado”, donde todo se puede localizar, exponer, intercambiar, transferir, recibir, vender o comprar en cualquier lugar del planeta y en tiempo real. Esta realidad tiene como una de sus consecuencias más trascendentes que los procesos de cambio y evolución en los usuarios de estas tecnologías se hacen necesarios y además se producen con una gran rapidez y a todos los niveles. Esto se concreta en la

mayoría de los campos más importantes como la economía, la política, los modelos sociales, la cultura y la educación. Estos cambios acelerados en los ámbitos indicados son básicamente consecuencia de la aplicación de una serie de procesos de innovación.

Innovar es fundamentalmente una actitud, un modelo de comportamiento. Esto nos lleva a manejar la idea de que la innovación debe ser asumida como un compromiso social, que tiene consecuencias tanto a nivel personal como en relación a nuestro entorno. Por tanto, afecta fundamentalmente a las personas y a las organizaciones en las que aquellas trabajan. Esto supone que para poner en marcha procesos de innovación es necesario contar con personas abiertas, flexibles, creativas, capaces de adaptarse a los cambios. La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación facilitan, mejoran y amplían las posibilidades de los procesos de innovación y por tanto de cambios, en los diferentes sistemas organizativos e institucionales. Desde esta perspectiva es como cabe entender el interés y la trascendencia de la utilización de las nuevas tecnologías en el campo de la educación (De Pablos, 2009, 38). La intersección entre la innovación educativa y la tecnología representa un importante punto de debate.

Es necesario señalar que las tecnologías y la evolución de los avances que generan son desarrolladas en el marco de las instituciones sociales; de hecho pasamos nuestra vida relacionándonos con instituciones como la familia, la escuela, el gobierno, la iglesia, el ejército o la empresa. Consecuentemente, debemos aprender las habilidades adecuadas para desempeñarnos en estas instituciones que constituyen los andamios de una sociedad.

Otro aspecto interesante a la hora de valorar las aportaciones de la tecnología consiste en otorgarles un componente de disfrute, de dimensión lúdica, en función de las mejoras o ventajas que aportan, lo que facilita su aceptación. Según el psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi (2008, 360) existen tres maneras en las que el progreso tecnológico se vincula con el disfrute. La primera tiene que ver con la idea de lograr cambios que facilitan situaciones, en segundo lugar, el éxito de tecnologías como el coche o el ordenador personal abrieron la puerta a la posibilidad de nuevas experiencias satisfactorias; finalmente, la tecnología es aceptada porque libera tiempo que antes se invertía en labores pesadas promete mejorar la calidad de las experiencias como ocurre con muchos electrodomésticos, lo que supone que nos libera para hacer otras cosas con las que disfrutamos más.

Evolución de la tecnología

Desde la década de los sesenta del siglo pasado diferentes autores han defendido la tesis de que los cambios tecnológicos han sido la causa de cambios fundamentales en la gestión del conocimiento, en las nuevas formas de organización social y en la propia cognición humana. El papel jugado por la tecnología debe ser estudiado en clave histórica para entender su propia evolución y sentido de utilidad. Este último rasgo es precisamente su componente más identificativo. La tecnología es fundamentalmente una aplicación práctica del conocimiento científico.

El concepto de herramienta tiene una relación directa con la tecnología ya que la herramienta es un instrumento que tiene la capacidad de transformar algo, por ejemplo los aperos de labranza permiten convertir un terreno baldío en un campo agrícola. La técnica es necesaria para fabricar y utilizar herramientas con diferentes propósitos. La capacidad para fabricar herramientas constituye un hito fundamental para explicar la evolución humana. Es una cuestión clave para entender nuestros orígenes como especie ya que la fabricación de utensilios implica una serie de aspectos como aprender a tomar decisiones, utilizar estrategias, resolver problemas, utilizar la inteligencia en suma. A su vez, la inteligencia es la que nos ha permitido una rápida adaptación cultural, que nos ha llevado a evolucionar como especie hasta lo que somos hoy. Para los paleo-antropólogos el uso controlado del fuego es uno de los primeros logros de nuestros antepasados lejanos en el uso de la tecnología.

Sin embargo, el concepto de herramienta puede ampliarse a otros ámbitos. Así, el psicólogo bielorruso Lev S. Vigotsky (1995) desarrolló el concepto de herramienta cognitiva, como un elemento cultural (no heredado) que nos permite desarrollar nuestro pensamiento. En este sentido, el lenguaje humano, como herramienta cultural, ha sido un instrumento clave para la evolución de nuestra especie, lo que le ha permitido ser dominante en el conjunto del planeta. Se trata de una herramienta “moderna”, incorporada al bagaje de nuestros antecesores en la evolución humana hace únicamente 60.000 años, cuando comienza a utilizarse el lenguaje sintáctico moderno.

El lenguaje oral, es decir la codificación del pensamiento mediante la utilización de sonidos producidos por las cuerdas bucales y la laringe con una finalidad simbólica supuso sin duda, una gran revolución en la historia de la Humanidad. Permitía la referencia a objetos no presentes y expresar los estados internos de la conciencia. El habla «proporcionó una nue-

va dimensión a la interacción humana. El habla convirtió el pensamiento en una mercancía social. Con el habla se hizo posible compartir la cognición humana» (Ong, 2004). En todo caso, fue un proceso que duró miles de años. Las investigaciones paleontológicas realizadas en la Sierra de Atapuerca (España) evidencian que el *Homo antecessor*, hace unos 800.000 años, ya tenía la capacidad, al menos morfológicamente, para producir un lenguaje oral lo suficientemente articulado como para ser considerado simbólico.

La segunda gran revolución fue la escritura, es decir la creación de signos gráficos para registrar el habla. Levinson (1990) afirma que la fluidez y abstracción del habla creó la presión evolutiva necesaria para la comunicación más allá de los límites biológicos: la escritura. La escritura estabilizó y objetivó el conocimiento (Ong, 2004), reestructuró nuestra conciencia y creó el discurso autónomo, libre de un contexto concreto, independiente del hablante/autor. La literatura y, sobre todo, la ciencia se beneficiaron de la fiabilidad y sistematización que la escritura confirió al conocimiento y al pensamiento. La posibilidad de acumular el conocimiento, de transferirlo a la posteridad o de asociarlo a un objeto móvil que podía ser reproducido y transportado, hicieron de la escritura un desarrollo estratégico. La importancia de la permanencia del mensaje en el texto escrito se evidencia, por ejemplo, en las tradiciones religiosas de numerosos pueblos.

La difusión de la escritura no fue rápida ni generalizada (Gaur, 1990). De hecho, la escuela como institución es una consecuencia de la alfabetización. «El desarrollo de las escuelas como lugares alejados de los procesos productivos primarios de la sociedad está estrechamente conectado con el desarrollo de la escritura» (Bosco, 1995, 31). Las primeras escuelas conocidas datan de 2.000 años a.c., en Sumeria. Su objetivo era enseñar la escritura cuneiforme a una clase social privilegiada, a unos «especialistas»: los escribas. Un uso político-económico del lenguaje escrito que también puede hallarse en China o Egipto. En las culturas orales, el aprendizaje era fruto de la experiencia en las actividades de la vida cotidiana. La aparición de la escritura impone la descontextualización o disociación entre las actividades de enseñanza/aprendizaje y las actividades de la vida diaria.

La tercera revolución se debió a la aparición de la imprenta. La posibilidad de reproducir textos en grandes cantidades tuvo una influencia decisiva en el conjunto de transformaciones políticas, económicas y sociales que han configurado la modernidad y el mundo tal como es ahora. La imprenta significó la posibilidad de producir y distribuir textos en masa, restaurando en

parte la interactividad del habla, perdida en el texto manuscrito (Harnad, 1991). El mundo tal como lo conocemos es producto de la imprenta si exceptuamos la influencia de los medios de comunicación de masas y el desarrollo del ciberespacio en periodos más recientes. Según Bosco (1995), la estructura del libro (lineal, dividido en capítulos, cada uno de los cuales contiene un segmento coherente y unificado de la totalidad, su “presencia física” y permanencia, etc.) se reproduce en la estructura de nuestro conocimiento (dividido en disciplinas cohesionadas, permanentes, acumulativas, ordenadas lógicamente, etc.).

La cuarta revolución, en la que están inmersas las actuales generaciones, es la de los medios electrónicos y la digitalización, apoyada en un nuevo código más abstracto y artificial (necesitamos aparatos para producirlo y descifrarlo) basado en la representación de la información como una poderosa herramienta para la difusión del conocimiento, cuyas consecuencias ya hemos experimentado. La tecnología ha posibilitado la recomposición (y descomposición) de tareas haciendo cada parte del trabajo más granular y especializada (Kallinikos, 2006). A medida que las organizaciones se vuelven más complejas y globales, crece el interés en analizar la estructura de la organización para convertirla en más dinámica, de modo que pueda responder más eficazmente a las necesidades y los cambios. No obstante, en muchas ocasiones estos esfuerzos no suelen tener en cuenta las dinámicas sociales que subyacen en los grupos humanos de las organizaciones. La generación de prácticas sociales en estos entornos profesionales que exigen conocimientos especializados, propician procesos cognitivos bajo pautas que autores como Hutchins (1995) denominan “cognición distribuida”.

Sin embargo, sobre la evolución de las tecnologías de la información suele aplicarse un fuerte determinismo tecnológico. Es decir, con frecuencia olvidamos que una tecnología es producto de las condiciones sociales y, sobre todo económicas de una época. El contexto histórico es un factor fundamental para explicar su éxito o fracaso. La sociedad actúa como propulsor decisivo no sólo de la innovación sino de la difusión y generalización de la tecnología (Breton y Proulx, 1990). Como afirma Manuel Castells, «el cambio tecnológico tan sólo puede ser comprendido en el contexto de la estructura social dentro de la cual ocurre» (Castells, 1995).

El papel de las nuevas tecnologías en el mundo actual

Planteado en clave filosófica, el siglo XX manejó en sus inicios una visión utópica del futuro y concluyó con una visión distópica del mismo, es decir como una utopía negativa donde la realidad transcurre en términos opuestos al ideal promulgado (Molinuevo, 2006); y todo ello ha sucedido en un contexto donde el desencanto sufrido por el desgaste de las ideologías ha derivado en una crisis de valores que ha generado confusión y un desarme ideológico que ha dado pie a una crisis global, apoyada por malas prácticas provenientes de comportamientos inmorales y delictivos de instituciones y personas. También ha propiciado nuevas visiones como el posmodernismo, en la segunda parte del siglo XX. Histórica, ideológica y metodológicamente diversas, sus diferentes corrientes comparten la idea-fuerza de que la renovación radical de las formas tradicionales en el arte, la cultura, el pensamiento y la vida social han fracasado en su intento de lograr la emancipación de la humanidad, de manera que un proyecto semejante es imposible o inalcanzable en las condiciones actuales. El posmodernismo defiende la hibridación de las ideas, la cultura popular, el descentramiento en definitiva, de la autoridad intelectual y científica.

Esta crisis de ideologías debe hacernos reflexionar sobre el final, tanto del excesivo optimismo de las utopías digitales extremas en todas sus variantes, como de las más pesimistas distopías. Molinuevo señala esa crisis como causa de la actual transformación de todos los sistemas de transmisión de la información, por lo que propone como clave interpretativa un humanismo capaz de integrar las dos culturas: la de lo virtual y la de lo real, proclive a la medida y consciente de que el ser humano es – lejos de todo determinismo y todo reduccionismo – un ser tecnológico. En función de las consideraciones anteriores, se trata de asumir la importancia de las tecnologías en el mundo actual, pero haciéndolo con un criterio equidistante entre lo utópico y lo reaccionario.

En ese proceso de cambio de visión las llamadas nuevas tecnologías asumieron un protagonismo como elementos de ruptura y cambio. De hecho, hay autores que analizan las tecnologías como un factor transformador (Shallis, 1984; Sancho, 2006). Si algo caracteriza al desarrollo tecnológico es que remite permanentemente hacia el futuro. Sin embargo, en los comienzos del siglo XXI las nuevas tecnologías ya no se contemplan como un factor revolucionario, sino que vienen contribuyendo a una serie de cambios vinculados a la evolución de una serie de realidades. De hecho, ha de-

jado de utilizarse el término revolución, en relación con las tecnologías y el sentido actual más aceptado ha derivado hacia una expresión posiblemente más precisa: la metáfora. Se trata, por tanto, de expresar la incorporación de cambios producidos en diferentes órdenes de la vida a través del impacto de las tecnologías. Esto supone considerarlas como componentes inicialmente ajenos, que han pasado a formar parte significativa de algunas de nuestras realidades y actividades cotidianas. El término impacto es otra de las metáforas tomadas del mundo físico para explicar la presencia significativa de los nuevos medios en cada vez más ámbitos sociales, económicos, culturales o de ocio (Molinuevo, 2006, 97).

En todo caso, la vieja dicotomía entre reaccionarios temerosos del cambio y defensores de la utopía tecnológica sigue presente, sin embargo resulta útil para disponer de una visión más objetiva, basada en una visión analítica y crítica. La tecnología condiciona hoy, en buena medida, el actual horizonte social, cultural, político e incluso antropológico, como ya anticiparon los futuristas con el entusiasmo de quien cree que progreso social y progreso tecnológico van de la mano, y lo lamentaron los filósofos de la existencia, proclives a denunciar la deshumanización y el desarraigo causados por la universalización de la técnica y la reducción de todo conocimiento a mera información.

La tecnología en la que se basan los nuevos medios hace evidente la separación entre la representación simbólica y sus significados semánticos y contextualizados (Kallinikos, 2001). En consecuencia, la información simbólica (identificada simplemente como “data”) actualmente se almacena en bases de datos, de manera similar a como la gente registraba la información codificada con el alfabeto (Flusser, 2002). A partir de la generalización de los libros se hizo necesario organizar el mundo de la información. Frente a las formas de codificación habituales que relacionaban el significado con el símbolo por medio de una representación contextual, en la actualidad Internet ha creado un conjunto de relaciones que dan valor y sentido a la interconexión de series de datos diferenciados (Bowker, Star, 1999; Dreyfus, 2001). Estos símbolos interconectados cobran sentido a través de la programación algorítmica, de manera que al dotar a los usuarios de las herramientas apropiadas, el significado de los contenidos se establece a partir de su uso.

La formación es una construcción social que se configura a través de los diferentes periodos educativos por los que pasa una persona. En el mundo actual los estudiantes se encuentran con una sociedad cada vez más “tecno-

logizada”. Un enfoque elemental al tratar la relación entre las nuevas tecnologías y la educación consiste en reducirla exclusivamente a sus aspectos instrumentales, es decir, considerarlas tan sólo un medio más en el bagaje de recursos del docente, sin asumir en realidad las dimensiones más trascendentes de las nuevas tecnologías. Por lo tanto, debemos valorar que tal vez sea necesario redefinir nuestras prioridades como educadores.

La cultura de las nuevas tecnologías está cambiando. Dichos cambios vienen dados por la rapidez con que aparecen nuevos aparatos en el mercado, y que obligan a un reciclaje continuo y acelerado de los simples usuarios y también de los expertos. El aprendizaje no acaba nunca. Esta dinámica, sin duda inducida por factores económicos vinculados al consumo, nos sobrepasa. Y como dice el profesor Molinuevo, nos convierte en sujetos pasivos, dependientes de este avance sin parar de las tecnologías. Se trata, por tanto, de no ser únicamente usuarios, sino que dejar de ser pasivos tecnológicamente hablando, implica que debemos reflexionar sobre los usos y los objetivos de las nuevas tecnologías.

Una importante consecuencia de los procesos de globalización antes mencionados es el aumento de la comunicación y el intercambio cultural. El estudio de la cultura ha sido planteado desde diferentes enfoques y bases teóricas muy diversas. Una perspectiva de gran interés es la que plantea el enfoque histórico-cultural. Dentro del conjunto de teorías que se agrupan bajo el enfoque citado, la teoría de la Actividad (Leontiev, 1978; Engeström, 1990) define la cultura como un sistema de personas y artefactos que se relacionan entre sí desde una perspectiva histórica y evolutiva. De tal manera que, conceptos tales como las normas sociales o la división del trabajo están relacionados con un sistema social determinado.

La educación apoyada por la tecnología

Desde un punto de vista educativo podemos hablar de diferentes culturas en la educación; en cada una de ellas el rol a desempeñar por las tecnologías es diferente. Así, desde la perspectiva de la “ingeniería educativa” el aprendizaje es concebido como un proceso cerrado, manipulable y evaluable. En este modelo el profesorado asume toda la autoridad y responsabilidad de la enseñanza. En cambio, desde una cultura educativa diferente como el “constructivismo” el aprendizaje se plantea como un proceso de generación de conocimiento, en el que la iniciativa y la autoridad están más

compartidas entre docentes y estudiantes. Es evidente que los dos modelos anteriormente aludidos son incompatibles en la práctica y en consecuencia son dos referencias científicas que exigen usos distintos y diferenciados de las tecnologías. Con la lógica evolución de estos enfoques ya hay autores que en el ámbito educativo hablan de post-constructivismo (Lesh y Doerr, 2003; Rossi, 2012). En las mismas claves, la cultura de las organizaciones, dentro de las cuales se llevan a cabo los desarrollos educativos, es igualmente sensible a los modelos organizativos que se apliquen, y a su vez éstos determinan los tipos de usos a dar a las tecnologías.

En el ámbito de la educación superior, y en coherencia con la reflexión anterior, por mor de las tecnologías la universidad tradicional no ha sufrido una revolución, no han desaparecido sus estructuras tradicionales, pero sí que se han producido cambios significativos, apoyados por las tecnologías, además de manera constante en los últimos años. Así ha sido en cuanto a sus objetivos, sus modelos de gestión y en sus prioridades docentes e investigadoras. La estandarización ha hecho posible que el uso de la tecnología sea más generalizado y menos complejo (Pittinsky, 2006).

Los psicólogos y educadores militares que en la década de los cuarenta del siglo XX asumieron la responsabilidad de diseñar y gestionar programas formativos en Estados Unidos, aplicaron modelos instruccionales de base conductista, a partir de la especificación de objetivos de aprendizaje y su secuenciación en tareas concretas, aplicando así los métodos y procesos de producción industrial basados en el modelo taylorista¹, vigente en la industria americana de la época. Se trataba de diseños racionalizados que primaban la obtención de resultados positivos (la formación de especialistas) primando el ahorro de tiempo sin menoscabo de la eficacia. Para ellos se incorporó de manera sistemática el uso de recursos audiovisuales. Este planteamiento supuso un cambio relevante frente a una concepción tradicional de la enseñanza basada en una visión artesanal, sustituyendo a ésta por un modelo racionalizado y tecnológico de la actividad formativa (Area, 2004).

Se puede rastrear a lo largo de la historia una relación muy estrecha entre las formas y contenidos de la enseñanza con los sistemas sociales de producción de bienes y servicios. Durante la revolución industrial las escuelas eran verdaderas “fábricas de enseñar” puesto que la educación tomó el modelo del sistema productivo en los más variados aspectos. Las mejores escuelas eran las de mayor tamaño, a semejanza de aquellas empresas que descubrían el valor de una producción a gran escala. La incorporación de

grandes masas de obreros, analfabetos en su mayoría, al sistema productivo debió ser potenciada con campañas gigantescas de alfabetización. El diseño arquitectónico de los espacios de aprendizaje no difería demasiado del que era habitual en las fábricas y almacenes. Los exteriores eran muy semejantes y en el interior las aulas amplias y frías que recibían a decenas de alumnos, sentados en filas, parecían reproducir las cadenas de montaje de la época. Un maestro al “frente de la clase”, como el capataz a cargo del taller, uniformes o delantales para todos, timbres y sirenas para marcar el ingreso, la salida y los tiempos libres (Battro, 1997).

Los cambios sociales y conceptuales eran lentos, la producción estaba asegurada por decenios en el ambiente educativo y en el fabril. Aquel mundo ha concluido. El nuevo milenio se aborda con otras pautas productivas. Las nuevas empresas funcionan con más flexibilidad y multiplican sus servicios por todo el planeta. Entramos de lleno en la era del conocimiento. Aparecen pujantes industrias sin chimeneas, como el turismo, las comunicaciones, la informática, la biotecnología o los servicios de salud, que mueven ingentes recursos financieros y humanos. Necesariamente la educación ha de variar también en consecuencia con las nuevas realidades. Los reclamos por un cambio profundo en la educación de las nuevas generaciones son imperiosos pero la inercia del sistema educativo es enorme.

Conclusión

En definitiva, la tarea educativa en la sociedad actual supone asumir una responsabilidad compleja, por tanto, debe ser contemplada como un reto para sus responsables. Su importancia y trascendencia se acrecienta y refuerza en periodos de crisis como los actuales. No es posible superar una gran crisis prescindiendo de la educación como palanca para la innovación y el progreso. Para la conquista del conocimiento, estudiantes, profesores y gestores tienen una herramienta poderosa en las tecnologías de la información y la comunicación, pero estas tecnologías digitales para que resulten eficientes, deben ser aplicadas en un contexto educativo flexible, apoyado por soportes conceptuales y metodológicos que garanticen una enseñanza activa, dinámica y eficaz.

Presentación del autor: Juan de Pablos Pons es Catedrático de Tecnología Educativa en la Universidad de Sevilla. Actualmente es el Decano de la Facultad de Ciencias de la Educación. Profesor de Didáctica General y Tecnología Educativa desde el año 1977. Es el creador y director del 'Grupo de Investigación, Evaluación y Tecnología Educativa', adscrito a la Universidad de Sevilla y perteneciente al Plan Andaluz de Investigación. Ha intervenido en diferentes proyectos de investigación sobre diseño de materiales educativos y aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información, financiados con fondos públicos nacionales y de la Comunidad Europea. Colabora con la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (ANECA). Ha publicado en revistas científicas de diferentes países y es editor científico de publicaciones, entre las que cabe destacar en los últimos años: *Análisis estratégico para la Convergencia Europea (2008)*. *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet (2009)*. *Políticas educativas y buenas prácticas con TIC (2010)*.

Notas

¹ Frederic W. Taylor (1856-1915) ingeniero y economista norteamericano que elaboró un sistema de organización racional del trabajo, ampliamente expuesto en su obra "Principles of Scientific Management" (1912) y que fue conocido como "taylorismo". Se basa en la aplicación de métodos científicos de orientación positivista y mecanicista a la producción industrial, con el fin de maximizar la eficiencia mediante la división sistemática de las tareas, y la organización racional del trabajo en secuencias y procesos. Este modelo fue aplicado posteriormente a la educación, aportando la base conceptual de la denominada pedagogía por objetivos.

Bibliografía

- AREA, M. (2004), *Los medios y las tecnologías en la educación*, Madrid, Pirámide.
- BATTRO, M. (1997), *La educación digital. Una nueva era del conocimiento*, Buenos Aires, Editorial EMECE.
- BOSCO, J. (1995), *Schooling and Learning in an Information Society*, En U.S. Congress, Office of Technology Assessment, Education and Technology: Future Visions, OTA-BP-EHR-169. Washington, DC, Government Printing Office.
- BOWKER, G., Y STAR, S. (1999), *Sorting things out: classification and its consequences*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- BRETON, PH. Y PROULX, S. (1990), *La explosión de la comunicación*, Barcelona, Civilización Ediciones.
- CASTELLS, M. (1995) "La sociedad de la información: diez tesis". *Temas para el Debate*, n 5, 64 -68.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. (2008), *El yo evolutivo. Una psicología para un mundo globalizado*. Barcelona, Editorial Kairós.

- DE PABLOS, J. (Coord.) (2009), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet*, Málaga, Ediciones Aljibe.
- DREYFUS, H. L. (2001), *On the Internet*, Londres, Nueva York, Routledge.
- ENGESTROM, Y. (1990), *Learning, working and imagining: Twelve studies in activity theory*, Helsinki, Orienta-Konsultit.
- FLUSSER, V. (2002), *Writings*, Minneapolis, University of Minnesota Press.
- GAUR, A. (1990), *Historia de la escritura*. Madrid, Fundación Germán Sánchez Rupérez/ Ed. Pirámide.
- HARNAD, S. (1991), "Post-Guttenberg Galaxy: The Fourth Revolution in the Means of production of Knowledge", *The Public-Access Computer System Review*, 2(1), 39-53.
- HUTCHINS, E. (1995), *Cognition in the Wild*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- KALLINIKOS, J. (2001), *The Age of Flexibility: Managin Organizations and Technology*, Lund, Academia Adacta.
- (2006), *The Consequences of Information: Institutional Implications of Technological Change*, Londres, Elgar Publishers.
- LANKSHEAR, C. Y KNOBEL, M. (2008), *Nuevos alfabetismos. Su práctica cotidiana y el aprendizaje en el aul*, Madrid, Ediciones Morata (2ª edición).
- LEONTIEV, A. (1978), *Activity, consciousness, and personality*, Englewood, Cliffs, N.Y, Prentice Hall.
- LESH, R. Y DOERR, H. (2003). *Beyond Constructivism*, London, LEA.
- LEVINSON, P. (1990), *Computer Conferencing in the Context of the Evolutions of Media*; en L. Harasim (Coor.): *Online Education. Perspectives on a New Environment*, New York, Praeger Press. 3-14.
- MANSON, P. Y COELLO, E. (2003), "Aprendizaje potenciado por la tecnología: actividades de investigación en el marco de la Comisión Europea", *Novática*, n. 165, 6-7.
- MOLINUEVO, J. L. (2006), *La vida en tiempo real. La crisis de las utopías digitales*, Madrid, Biblioteca Nueva.
- ONG, W. (2004), *Oralidad y escritura*, México, Fondo de Cultura Económica.
- PITTINSKY, M. S. (Comp.) (2006), *La Universidad conectada. Perspectivas del impacto de Internet en la Educación Superior*, Málaga, Ediciones Aljibe.
- ROSSI, P.S. (2012), "Post-constructivismo, lenguajes y ambientes de aprendizaje", *Fuentes*, Universidad de Sevilla (en prensa).
- SANCHO, J. (Coord.) (2006), *Tecnologías para transformar la educación*, Madrid, Universidad Internacional de Andalucía/Akal.
- SHALLIS, M. (1984), *El ídolo de silicio*, Barcelona, Salvat.
- SIMONE, R. (2001), *La Tercera Fase. Formas de saber que estamos perdiendo*, Madrid, Taurus.
- VIGOTSKY, L. S. (1995), *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*, en L. Vygotsky: *Obras escogidas*, Volumen III, Madrid, Visor.