

LA INTRODUCCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LOS CONTEXTOS EDUCATIVOS: EVOLUCIÓN Y RETOS

THE INTRODUCTION OF TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL CONTEXTS: EVOLUTION AND CHALLENGE

Diego Miguel-Revilla
dmigrev@sdcs.uva.es

Universidad de Valladolid. Valladolid, España

Recibido: 17/03/2020
Aceptado: 15/05/2020

Resumen

La tecnología educativa ha evolucionado de manera constante a lo largo de las últimas décadas, estableciéndose como un elemento esencial en los contextos educativos actuales. Este estudio centra su atención en llevar a cabo una revisión sobre la manera en la que la introducción y el uso educativo de los medios y herramientas digitales han evolucionado desde la década de 1970 hasta la actualidad en el contexto global. Tras realizar una estructuración en diferentes fases y detallar las transformaciones y aspectos centrales de cada una, el artículo concluye mediante una exposición de algunas de las tendencias y retos educativos actuales.

Palabras clave: Tecnología educativa, TIC, Herramientas digitales, Educación

Abstract

Educational technology has evolved in a constant way over the last decades, conforming an essential element in current educational contexts. This study focus its attention in conducting a review of the way the introduction and educational use of digital tools and resources have evolved from the 1970s until our current era in a global context. After structuring the article in different phases and detailing the transformation and central

elements in each of them, it concludes with an exposition of some of the current educational tendencies and challenges.

Keywords: Educational technology, TIC, Digital resources, Education

1. Introducción

El desarrollo de los primeros ordenadores comerciales y la popularización de las herramientas digitales a finales de la década de 1970 y especialmente a inicios de los años 80 han motivado un continuo interés por parte del mundo educativo. Por supuesto, la evolución tecnológica de las últimas décadas no sólo ha supuesto la introducción paulatina de diferentes elementos (incluyendo la conectividad proporcionada por Internet o la portabilidad de los dispositivos actuales), sino también una modificación en la forma en la que se perciben y utilizan los dispositivos digitales en los centros educativos. Comprender la manera en la que la evolución tecnológica ha ido acompañada de su integración en los contextos educativos puede ofrecer una perspectiva de gran utilidad, no solamente a la hora de entender el contexto actual o las carencias y retos percibidos, sino también para observar las nuevas tendencias que se acercan.

Siguiendo el marco conceptual establecido por Cennamo, Ross y Ertmer (2013), este artículo establece una diferenciación entre fases, las cuales son utilizadas como base para la descripción de la introducción y los diferentes modelos del uso de la tecnología con fines educativos.

2. Los pioneros en la digitalización (1977-1982)

Es posible demarcar, de manera aproximada, la introducción inicial de los ordenadores en los centros educativos entre los años 1977 y 1982 pese a la existencia de experiencias durante la década anterior, como la utilización de los terminales PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations), un sistema informático de instrucción asistida desarrollado en la Universidad de Illinois en los años 60. Estos terminales sufrieron multitud de iteraciones, pero nunca llegaron a ser utilizados de forma masiva por los centros escolares. Como muestra, el sistema PLATO IV, lanzado al

mercado en 1972, sólo estuvo disponible en 150 escuelas (de un total de en torno a 190.000 existentes en Estados Unidos por aquél entonces), debido, entre otras razones, a su elevado precio (Parker y Davey, 2014). El año 1977 vio nacer el modelo Apple II, un ordenador personal con el que este fabricante trató de introducirse en su mercado doméstico. Pese a que únicamente se vendieron 600 unidades en el año de su lanzamiento, la cifra aumentó a 35.000 unidades en 1979 y a 210.000 unidades en el año 1981. Junto a ordenadores de otros fabricantes como Atari, Commodore y Tandy Corporation, los consumidores adquirieron PCs a un ritmo de más de un millón de unidades anuales a inicios de la década de 1980 (Reimer, 2005), momento en el que IBM se introdujo en el mercado con el Modelo 5150.

El mundo educativo, al comprender el enorme potencial de los ordenadores personales, comenzó a adquirirlos más rápidamente que en el pasado. Tal y como escribió el estadounidense Henry Jay Becker en 1984:

El acontecimiento que ha generado esta fiebre ha sido la introducción de los “microordenadores” ([...] con un poder de computación equivalente a ordenadores mucho más grandes, más difíciles de usar y con un precio 30 veces mayor hace sólo una década) en los colegios. Entre mediados de 1981 y el otoño de 1983, el porcentaje de escuelas primarias con uno o más microordenadores ha saltado de un 10 a un 60 por ciento. Durante este mismo periodo, el porcentaje de escuelas secundarias con cinco o más microordenadores ha crecido del 10 a mucho más del 50 por ciento (Becker, 1984, p. 22).

La concepción propia de esta primera fase (1977-1983) es la de los ordenadores como objeto de estudio, no como medios para lograr fines concretos, sino viendo la necesidad de comprender la tecnología como un fin por sí mismo.

Hablar, en esta década, de la competencia tecnológica, suponía incidir en conocer la Historia de los ordenadores y su desarrollo, en saber programar o manejar un software concreto, y en conocer aspectos técnicos del ámbito informático (Cennamo et al., 2013), pero no en aplicarlos de una manera especializada o adaptada a los contextos educativos.

3. TIL Avances y presencia de la tecnología en las escuelas (1983-1990)

Entre el año 1983 y el año 1990 es posible hablar de una segunda fase, en la que los ordenadores personales dejan de ser una novedad y su uso comienza a tener un objetivo más práctico. Este periodo se caracteriza por el énfasis educativo en la programación informática mediante el uso de lenguajes elaborados teniendo en mente el mundo educativo, como es el caso de Logo. Este lenguaje de programación, derivado de Lisp y diseñado por Wallace Feurzeig y Seymour Papert, que había trabajado con Jean Piaget en Ginebra, comenzó a adoptarse por distintos centros educativos a finales de los años 70. Logo fue diseñado para favorecer la enseñanza de elementos matemáticos, de lógica, de robótica y de telecomunicación (Logo Foundation, 2015).

De la misma forma, la introducción de Macintosh (1984) supuso un paso muy importante para la accesibilidad al mundo digital de estudiantes y profesores. Éste no fue el primer modelo en adoptar un ratón y una interfaz o entorno gráfico, incluyendo ventanas e iconos, pero ayudó a popularizar este estándar.

Desde el punto de vista educativo, el desarrollo de los entornos gráficos facilitó el desarrollo de una variada colección de software, centrado en lo que se denominó hypermedia, permitiendo enlaces entre elementos multimedia dentro de la misma aplicación. HyperCard y SuperCard facilitaron la combinación de una programación simple con la creación de fichas o cartas ligadas a textos, imágenes, sonidos u otros ficheros multimedia para ser compartidas. A la vez la interfaz gráfica favoreció el surgimiento de aplicaciones de productividad u ofimática, incluyendo procesadores de texto, software para realizar presentaciones multimedia o bases de datos.

En todo caso, y pese a los avances tecnológicos, la ausencia de una formación sistemática del profesorado en aspectos técnicos y pedagógicos limitó inicialmente en muchos contextos la implementación del mundo digital en las aulas (Area-Moreira, 2008), a lo que se sumó la poca disponibilidad inicial de herramientas tecnológicas en los hogares durante la década de 1980 (Osorio y Nieves, 2014).

4. Los ordenadores como elementos de comunicación (1991-1996)

La siguiente fase en la introducción de herramientas digitales en las aulas se inicia en 1991 y llega hasta el año 1996. Este periodo está marcado por un acontecimiento clave: la introducción de Internet en los centros educativos, por lo que el enfoque dado a los ordenadores personales en esta época está relacionado con su papel como herramientas de comunicación (Cennamo et al., 2013), y es considerado como especialmente relevante al suponer un avance de gran importancia en el acceso de los estudiantes a la tecnología.

Si a mediados de la década de 1980 se había observado un importante incremento de la introducción de ordenadores personales en las escuelas de Estados Unidos, la década de los 90 vio un aumento todavía mayor del número de ordenadores en los centros. Según los datos recopilados entonces por Larry Cuban (1993), si en el año 1981, sólo el 18 por ciento de los centros de este país tenía ordenadores, únicamente una década después, la cifra aumentó hasta el 98 por ciento.

Asimismo, si en el año 1981 había, por término medio, 125 estudiantes por cada ordenador en estos centros, diez años después fue posible encontrar 18 alumnos por ordenador. Esta cifra bajaría hasta los cinco estudiantes por ordenador en el año 2000 (Cuban, 2001).

En relación con la introducción paulatina del acceso a Internet en los centros escolares, es necesario recordar que, pese a que el nacimiento de la red ARPANET se remonta al año 1969, el acceso a la Red fue inicialmente especialmente restringido y limitado en muchas ocasiones a la comunidad académica. La comercialización del acceso a Internet no tuvo lugar hasta muy finales de los 80 en Estados Unidos, extendiéndose a inicios de los 90.

Este proceso coincidió con el desarrollo del sistema World Wide Web por parte de Tim Berners-Lee, permitiendo la creación de páginas web y del sistema de hipervínculos. Gracias a este sistema, se pudo trabajar a partir de 1993 en la indexación automática del contenido de la red, lo que daría como resultado la primera aparición de sistemas de búsqueda online.

Por supuesto, la utilización de Internet en los centros escolares, pese a su enorme potencial, fue muy limitada en sus inicios. Las estadísticas oficiales

proporcionadas por el Departamento de Educación de Estados Unidos cifran en más de cinco millones y medio el número de ordenadores disponibles en los colegios públicos del país en el año 1995 (72 de media por cada colegio). De ellos, sólo el ocho por ciento estaban conectados a Internet (Snyder, de Brey y Dillow, 2016), una cifra que rápidamente cambió en años posteriores.

5. Frente a un nuevo paradigma (1997-2006)

El periodo entre 1997 y 2006 destaca por un cambio de orientación, ya que en lugar de concebir a las herramientas digitales como un fin en sí mismo, como un elemento de programación o como un mero canal de comunicación, la atención del mundo educativo gira hacia “buscar, analizar, crear y compartir información” con el objetivo de “apoyar el aprendizaje en lugar de requerir a los estudiantes aprender a manejar herramientas [digitales] que perderán su vigencia durante su etapa de escolarización” (Cennamo et al., 2013, pp. 8-9).

En Estados Unidos, ya en el año 2000, la cifra de ordenadores disponibles subió de cinco y medio a casi nueve millones, estando ya un 77 por ciento de ellos conectado a Internet. En el año 2005, un 97 por ciento de los más de 12 millones y medio de ordenadores disponibles contaba con acceso a la Red, cifra que aumentó al 98 por ciento de los casi 15 millones y medio de ordenadores personales disponibles en el 2008 (Snyder et al., 2016).

Estos datos se han extendido a nivel global de forma gradual desde entonces, pese a las diferencias continentales y regionales (OCDE, 2015). La democratización del acceso a Internet en las escuelas supuso un cambio de prioridades que se ejemplifica en el paso del énfasis en el desarrollo de software educativo a una mayor priorización del uso de páginas web con el objetivo de incidir en el manejo de información.

Durante esta etapa, además, se produjo un paso gradual de lo que se conoce como Web 1.0 a la Web 2.0 (Lister et al., 2009), potenciándose aquellos servicios online que promovían la participación de los usuarios, la creación de marcos más dinámicos y una mayor socialización de todo tipo de contenidos (mediante el uso de servicios de edición universales, etiquetas e integración con las incipientes redes sociales).

6. Dispositivos móviles para una nueva forma de trabajar (2007-Actualidad)

La última fase del proceso de integración de las herramientas digitales tiene que ver con la revolución sufrida por el mercado de las telecomunicaciones tras la aparición de los primeros dispositivos portátiles inteligentes. La evolución de los teléfonos móviles hasta convertirse en una suerte de ordenadores portátiles completamente autónomos, con un sistema operativo propio (iOS y Android) y con un ecosistema de aplicaciones dedicadas, ha sido relativamente rápida, especialmente teniendo en cuenta el proceso de adopción de los ordenadores personales en décadas anteriores. El lanzamiento al mercado de tabletas también consiguió replicar parcialmente el éxito obtenido por la introducción de los smartphones, especialmente entre los sectores profesionales y académicos.

De forma adicional, esta etapa está marcada por la multiplicación de las redes sociales. La sinergia producida por el desarrollo paralelo de dispositivos móviles y redes sociales provocó la implantación de aplicaciones específicas, trasladando el foco de interés desde web hacia los dispositivos portátiles, ofreciendo enorme potencial educativo (Malik, Heyman-Schrum y Johri, 2019).

Es de hecho, mediante estas herramientas, de la forma en la que se produce y distribuye con mayor rapidez los nuevos contenidos generados por los propios usuarios, en competencia directa con los medios tradicionales (Lister et al., 2009).

El proceso de evolución descrito ha tenido como consecuencia, de especial interés para el mundo educativo, la transformación del perfil de los usuarios de dispositivos electrónicos, que han dejado de ser meros consumidores de información y se han convertido en creadores de contenidos.

Por supuesto, esto no es algo que beneficie únicamente a los docentes (ya sea mediante la difusión e intercambio de materiales, la capacidad de compartir sus experiencias o la facilidad organizativa), sino también a los propios estudiantes (Rushby y Surry, 2016), que mediante el uso de todas estas herramientas digitales tienen a su alcance el potencial de hacer suyos los conocimientos con los que van a trabajar.

7. Conclusiones y retos para el futuro

Las nuevas oportunidades ofrecidas por las tecnologías educativas están todavía a debate, tanto en el impacto en el rendimiento escolar como en aspectos motivacionales (Shank, 2019). En todo caso, lo que parece destacable atendiendo a la evolución de las últimas décadas es que la introducción de herramientas digitales supone importantes retos en relación con los modelos de enseñanza y aprendizaje en nuevos contextos, lo que requiere de nuevos marcos conceptuales (Mishra y Mehta, 2017) y un mayor énfasis en la competencia digital, no sólo de los estudiantes, sino también de los docentes (Miguel-Revilla, Martínez-Ferreira y Sánchez-Agustí, 2020).

Las cifras apuntan que, pese al auge de dispositivos móviles, los ordenadores personales perviven. A día de hoy, y desde un punto de vista global, un número muy significativo de las familias cuentan con al menos un ordenador en su hogar, según los datos del último informe publicado por la OCDE sobre el uso de nuevas tecnologías (OCDE, 2015). Eso no significa que no existan, junto a las muchas oportunidades, diversos riesgos esenciales incluida la brecha digital (Talley, 2012), que debe ser tenida en cuenta si lo que se pretende es ofrecer igualdad de oportunidades a todo el alumnado, independientemente de donde viva.

Este es, sin duda, uno de los enormes retos para las nuevas décadas, aunque es importante no olvidar que si los cambios han sido tan radicales a la vez que graduales en las últimas décadas (McPherson, 2016), seguramente todavía no tengamos todas las claves que permitan adaptar los procesos de enseñanza y aprendizaje a los contextos y situaciones que están por venir.

Financiación y agradecimientos

Esta investigación es un producto de la ayuda BES-2014-068910, enmarcada en el proyecto EDU2013-43782-P, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España y cofinanciado por el Fondo Social Europeo y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

8. Referencias

- Area-Moreira, M. (2008). Una breve historia de las políticas de incorporación de las tecnologías digitales al sistema escolar en España. *Quaderns Digitals*, 51.
- Becker, H. J. (1984). Computers in Schools Today: Some Basic Considerations. *American Journal of Education*, 93(1), 22–39.
- Cennamo, K., Ross, J. y Ertmer, P. (2013). *Technology Integration for Meaningful Classroom Use: A Standards-Based Approach*. Belmont: Wadsworth.
- Cuban, L. (1993). Computers Meet Classroom: Classroom Wins. *Teachers College Record*, 95(2), 185–210.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Lister, M., Dovey, J., Giddings, S., Grant, I. y Kelly, K. (2009). *New Media: A Critical Introduction* (2ª ed.). London: Routledge.
- Logo Foundation. (2015). Logo History. Recuperado de http://el.media.mit.edu/logo-foundation/what_is_logo/history.html
- Malik, A., Heyman-Schrum, C. y Johri, A. (2019). Use of Twitter across educational settings: a review of the literature. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 36. doi:10.1186/s41239-019-0166-x
- McPherson, M. (2016). Evolution of Learning Technologies. En N. Rushby y D. Surry (Eds.), *The Wiley Handbook of Learning Technology* (pp. 77–95). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Miguel-Revilla, D., Martínez-Ferreira, J. M., y Sánchez-Agustí, M. (2020). Assessing the digital competence of educators in social studies: An analysis in initial teacher training using the TPACK-21 model. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(2), 1–12. doi:10.14742/ajet.5281
- Mishra, P., & Mehta, R. (2017). What We Educators Get Wrong About 21st-Century Learning: Results of a Survey. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 6–19. doi:10.1080/21532974.2016.1242392
- OCDE (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. doi:10.1787/9789264239555-en

- Osorio, J., y Nieves, J. (2014). The Beginnings of Computer Use in Primary and Secondary Education in Spain. En A. Tatnall y B. Davey (Eds.), *Reflections on the History of Computers in Education. Early Use of Computers and Teaching about Computing in Schools* (pp. 121–130). New York: Springer.
- Parker, K., y Davey, B. (2014). Computers in Schools in the USA: A Social History. Wn A. Tatnall y B. Davey (Eds.), *Reflections on the History of Computers in Education. Early Use of Computers and Teaching about Computing in Schools* (pp. 203–211). New York: Springer.
- Reimer, J. (2005). Total Share: 30 Years of Personal Computer Market Share Figures. Recuperado de Ars Technica: arstechnica.com/features/2005/12/total-share/
- Rushby, N. y Surry, D. (Eds.). (2016). *The Wiley Handbook of Learning Technology*. doi:10.1002/9781118736494
- Shank, S. (2019). *J-PAL Evidence Review 2019: Will Technology Transform Education for the Better?* Cambridge: ALJPAL.
- Snyder, T. D., de Brey, C. y Dillow, S. A. (2016). *Digest of Education Statistics 2014 (NCES 2016-006)*. Washington, D.C.: NCES.
- Talley, G. K. (2012). *Testing the Digital Divide: Does Access to High-Quality Use of Technology in Schools Affect Student Achievement?* University of Maryland, Maryland.